ciencias naturales

sexto grado.

© Derechos Reservados SEP, 1974

Ciencias Naturales
Sexto grado

Secretaría de Educación Pública
México, D. F., 1974-1975

Coordinador: J. M. Gutiérrez-Vázquez.

Autores: María Antonia Candela, Ellen Davis, Sergio Estrada Orihuela, Horacio García, J. M. Gutiérrez-Vázquez, Ana María Rocabert, Bertha Sola Valdés, Rafael Soto, Mariana Yampolsky: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Guillermo Carvajal, Judith Espinosa: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Servando de la Cruz, Cinna Lomnitz: Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Luis de la Peña: Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México. Miguel Ángel Herrera, Antonio Lazcano: Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Matías Ayala Zazueta: Dirección General de Conservación de Suelo y Agua de la Secretaría de Agricultura. Leodegario Ríos Pineda: Dirección General de Coordinación Educativa de la Secretaría de Educación Pública. Rosario Colín Vargas: Dirección General de Educación Audiovisual y Divulgación de la Secretaría de Educación Pública. Raymundo Moreno Alcántar, Gabriel Ojeda Vázquez: Dirección General de Mejoramiento Profesional del Magisterio de la Secretaría de Educación Pública.

Diseño gráfico: Jorge Ramírez.

Formadores: Lamberto García, Javier Garnica, Germán Montalvo, Alejandro Nápoles.

Cuidado de la edición: Daniel Baldó.

Fotógrafos: Carlos Blanco, Lázaro Blanco, Rafael Carrillo, Gerardo Kohlmann, Mariana Yampolsky.

Ilustradores: Alberto Beltrán, Felipe Dávalos, Lamberto García, Javier Garnica, Andrea Gómez, Antonio Guerrero, J. Luis Hernández, Valentín Juárez, Armando López, Sydney R. de Naranjo, Eduardo Velázquez, Alfonso Villanueva.

Cubierta: Diseño, Juan Ramón Arana, fotografía, Aníbal Angulo.

Una invitación a los alumnos:

Los personas que trabajamos para hacer este libro necesitamos de tu ayuda para mejorarlo.

Por eso te invitamos a mandar tus opiniones y sugerencias a esta dirección:

Ciencias Naturales
Departamento de Investigaciones Educativas
C. I. E. A. I. P. N.
Apartado Postal 14-740
México 14, D. F.

Además de lo que tú nos quieras escribir sobre este libro, nos gustaría saber:

— ¿Qué lecciones fueron las que más te gustaron?
— ¿Cuáles te gustaron menos?
— ¿Qué otras cosas te gustaría que tuviera tu libro?
— ¿Qué cosas te gustaría que te quitáramos?
— ¿Cuáles experimentos te gustaron más?
— ¿Qué problemas tienes para hacer los experimentos?

A medida que vayas usando el libro se te ocurrirán respuestas para estas preguntas. Ve apuntando estas ideas y mándanos tu carta.

A los padres de familia:

Un libro de ciencias naturales debe poner en manos del alumno la posibilidad permanente de desarrollar con toda libertad sus capacidades para conocer, para apreciar y para aprovechar tanto como pueda el mundo que lo rodea.

Seguramente sus hijos se dirigen con frecuencia a ustedes preguntando el "¿por qué?" de muchas cosas, en busca de una explicación para lo que ocurre a su alrededor. Este libro se propone, antes que nada, dar al alumno las habilidades para que él mismo, con la ayuda de sus padres y maestros, aplique su inteligencia para encontrar una respuesta razonable a sus preguntas.

Este libro trata de motivar al alumno para que haga cada vez más amplio su campo de observación, pasando del hogar y de su medio ambiente al universo en su totalidad. Esto puede lograrlo estudiando cada problema y cada idea por medio de preguntas e investigaciones. Así aprenderá a poner a prueba sus conocimientos y a relacionarlos con su vida cotidiana.

El maestro cuenta con un libro especialmente escrito para él, y en ese libro se explican detalladamente las posibilidades de desarrollo de cada unidad de aprendizaje, tomando en cuenta las necesidades de cada región, de cada escuela, de cada grupo y de cada alumno.

Para el trabajo con los nuevos libros, como en toda experiencia educativa, es de vital importancia contar con la decidida participación de los padres. Nuestro trabajo como maestros se verá así fortalecido desde el hogar y para su hijo será definitivo saber y sentir que cuenta con el entusiasmo y el apoyo de sus padres.

El centro de todo proceso educativo es el alumno. Es él quien va a estudiar, quien va a trabajar, quien va a aprender. Por eso es que no podemos sustituirlo, por eso es que no podemos hacer las cosas en su lugar. Padres y maestros debemos apoyarlo y ayudarlo, pero nunca suplantarlo, pues cometeríamos una falta muy grave de respeto hacia él.

Todos, alumnos, padres y maestros, tenemos un trabajo concreto que hacer en el proceso educativo. Los niños deben contar con nuestro cariño, con nuestro entusiasmo, con nuestra orientación; también deben saber que su trabajo sólo lo pueden hacer ellos mismos.

ÍNDICE

Niño dibujando, Pierre Auguste Renoir, Francia (siglo XX)

1. Cómo resolvemos problemas 9
2. Comportamiento animal 19
3. Movimiento 29
4. La Vía Láctea y el Universo 41
5. El clima y el tiempo 49
6. Minería 61
7. Agricultura y ganadería 77
8. Ecosistemas 97
9. Contaminación 119
10. Conservación 131
11. Crecimiento 143
12. Cómo nos desarrollamos 155
13. Evolución 173
14. Ciencia y sociedad 193

Juegos infantiles. Pintor Brueghel, Bélgica (siglo XVI).

1. Cómo resolvemos problemas

A lo largo de nuestra vida siempre se nos presentan problemas. Estos problemas pueden ser muy variados, dependiendo de nuestra edad, de nuestra manera de ser, de nuestras necesidades, de la gente que nos rodea, de las condiciones en que vivimos y de muchas otras cosas.

Es muy importante aprender a resolver nuestros problemas. En Ciencias Naturales has resuelto muchos problemas a través de las investigaciones. Los pasos que has seguido te pueden ayudar a resolver otros problemas. Vamos a ver un ejemplo.

Los niños de una escuela organizaron con su maestro una excursión a otra región de la República. Ahí vieron gente comiendo fruta de un árbol que no conocían. Preguntaron qué fruta era y les dijeron que se llamaban ciruelas. Los niños las probaron y les gustaron mucho.

Platicando con el maestro, los niños se plantearon el problema de qué tendrían que hacer para poder comer ciruelas en la escuela todo el año. Al tener claro **qué** es lo que queremos y **para qué** lo queremos, damos el primer paso para **resolver un problema.**

A esto se le llama **definir el problema**. Después hay que averiguar lo más que se pueda sobre él. Esto es **obtener información** sobre el tema.

La información se puede obtener de varias maneras: **observando** por medio de todos los sentidos que puedas utilizar; **experimentando**, o sea cambiando una por una las condiciones en que se encuentra el objeto estudiado para ver qué pasa, y **consultando** lo que se sabe sobre el tema, ya sea discutiendo con otras personas o leyendo libros.

Los niños ya sabían en ese momento que la fruta era comestible y que era sabrosa, pero ahora necesitaban averiguar lo siguiente:

1 Si el clima de su región era adecuado para cultivar ciruelas.

2 Qué tipo de suelo necesita este árbol.

3. Cómo se planta.
4. Cómo se cuida.
5. Si da frutos todo el año o sólo en una temporada
6. Cuánto tiempo tarda el árbol en dar frutos a partir de que se siembra la semilla.
7. Si cerca de la región en que estaba su escuela había ciruelas
8. Cómo puede conservarse la fruta más tiempo sin echarse a perder.

¿Cuáles de estas cosas pueden averiguar los niños observando, cuáles experimentando y cuáles consultando?

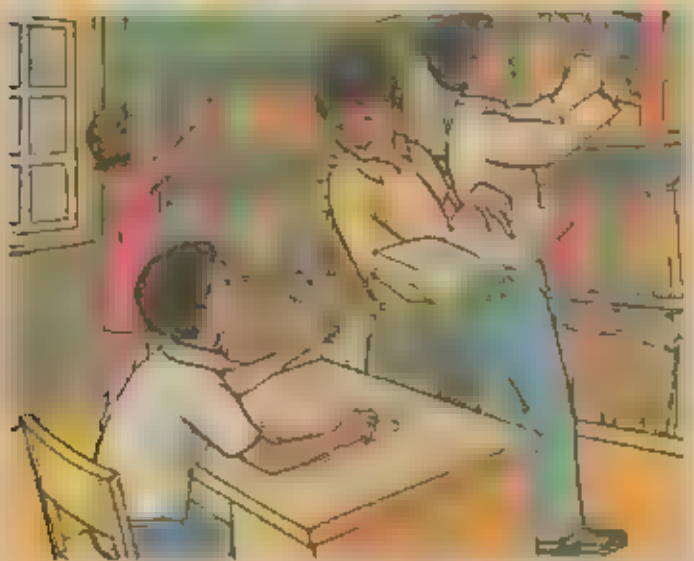
Un grupo de niños se puso a observar bien el suelo en el que el árbol crecía. Otro más se puso a platicar con la gente del lugar para obtener toda la información que fuera posible.

Todos los equipos registraron sus resultados en sus cuadernos para que no se les olvidara nada y para que pudieran volver a leer la información cuando les hiciera falta.

Los niños regresaron a su escuela con las frutas que habían cortado y las semillas que guardaron.

Una vez en la escuela, se organizaron por equipos.

Un equipo sembró las semillas en la parcela escolar y se encargó de regarlas todos los días.



Otro se puso a buscar información en los libros de la biblioteca.

Otro escribió una carta dirigida a la Comisión Nacional de Fruticultura de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, pidiendo información sobre las ciruelas.

Otro más recorrió los mercados de la población preguntando a los vendedores si conocían la fruta, si se vendía en algún mercado cercano y si el árbol crecía en alguna región vecina.

El último equipo se puso a experimentar sobre cómo podrían conservar la fruta, pues las ciruelas más maduras se habían comenzado a echar a perder.

¿Qué hubiera pasado si en vez de organizar y dividir el trabajo por equipos, todo el grupo se hubiera dedicado a hacer una cosa tras otra?

Al poco tiempo, cada equipo presentó sus conclusiones. El primer equipo informó que las semillas habían germinado y que comenzaban a salir del suelo de la parcela unas plantitas pequeñas.

El segundo dijo que había muchos tipos de ciruelas adaptadas a diferentes climas, pero que, en general, los libros consultados traían muy poca información sobre las ciruelas.

El tercer equipo presentó al grupo varios folletos que les había enviado la Comisión Nacional de Fruticultura. En ellos se decía que las ciruelas son nutritivas, que proporcionan energía, vitaminas y minerales, que la ciruela en la que ellos estaban interesados se da en clima caliente como el de su región, que puede cosecharse de febrero a julio, pero que empieza a dar frutos después de cinco años de sembrada. Esto decepcionó mucho a los niños porque cuando los ciruelos de su parcela dieran frutos no sólo ya habrían salido de la primaria sino que ¡incluso ya habrían terminado la secundaria!

El cuarto equipo informó que en un mercado de las afueras de la población encontraron ciruelas que traían de una región más o menos cercana, que las vendían baratas y que, como había dicho el tercer equipo, era una fruta de temporada, es decir, que no hay todo el año.

El quinto equipo dijo al grupo que la ciruela se echa pronto a perder, lo cual puede evitarse hirviéndola en agua, sólo que entonces no sabe sabrosa. En cambio, si se la hierve en agua con azúcar, la fruta se conserva mucho más tiempo y sabe dulce y sabrosa.

¿Qué podría hacerse con toda esta información? ¿Que harían en tu grupo?

Después de discutir las informaciones presentadas por cada equipo, todo el grupo llegó a la siguiente conclusión:

Pueden cultivar ciruelas en su parcela. Es más barato cultivarlas que comprarlas en el mercado. Pueden prepararlas en conserva para comerlas durante los meses en que no hay. Tienen que averiguar si es posible trasplantar un árbol ya crecido para no tener que esperar cinco años. Este es un nuevo problema.

Como puedes ver, al solucionar en parte un problema, aparecen nuevas partes por resolver, pero cada solución nos permite comprender mejor las cosas y actuar más de acuerdo con la realidad, con nuestros propósitos y con nuestras necesidades.

Uno de los niños que estaba investigando sobre la ciruela, le dijo a su papá, que era campesino, lo que estaban haciendo. El papá se interesó mucho pues no ganaba lo suficiente para mantener a su familia y quería ver si le convendría sembrar ciruelos.

Aunque este problema está también relacionado con la ciruela, el campesino va a necesitar más información para resolverlo.

¿Necesitará fertilizantes su terreno? ¿Cuánto dinero necesitará invertir?

¿Necesitará pedir dinero prestado para empezar?

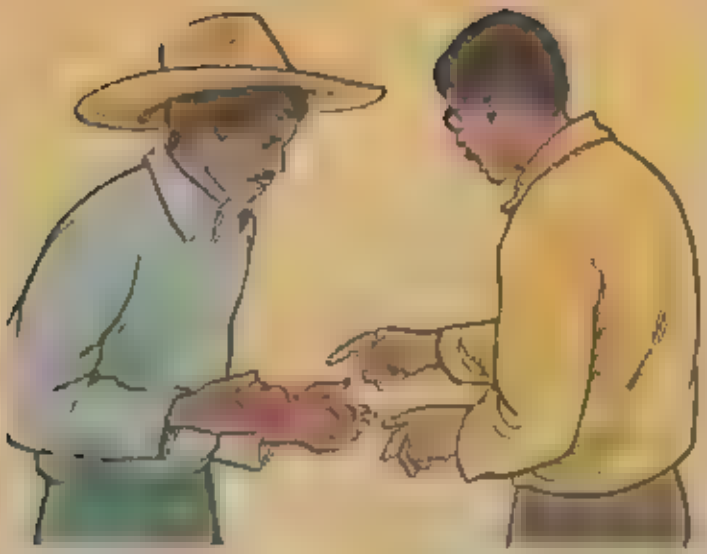
¿Cuánto tiempo tardará su terreno en producir?

¿A qué precio se vende la ciruela al intermediario?

¿A qué precio se vende la ciruela en el mercado?

¿Podrá vender él directamente al consumidor?

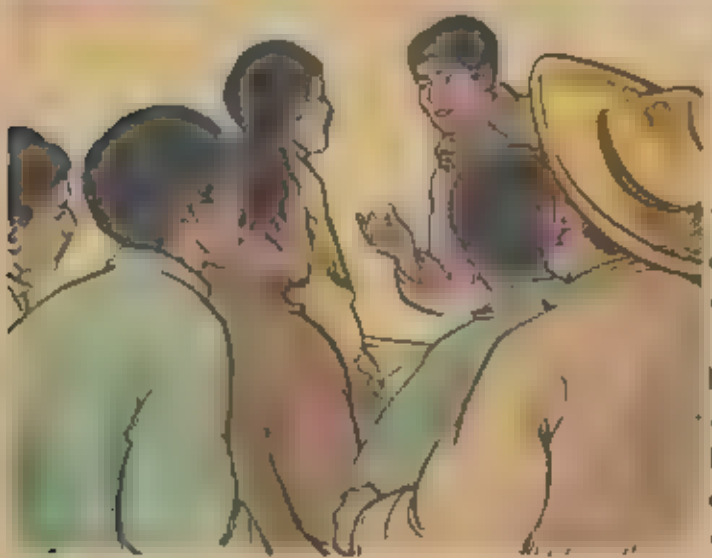
¿Le convendrá organizarse con otros campesinos para hacer mejor todo lo anterior? ¿Las ganancias le permitirán mantener mejor a su familia?



Como te habrás dado cuenta, aunque a los niños y al campesino les interesaba plantar ciruelos, los problemas que se les presentaron fueron diferentes.

Investigación 2: Resuelve un problema que tengas siguiendo los mismos pasos que has visto en la lección:

1. Define bien tu problema.
2. Busca información por medio de observaciones, experimentos y consultas.
3. Distingue la información que te es necesaria de la que no te hace falta.
4. Registra los resultados de toda lo anterior.
5. Saca conclusiones basadas en la información que poseas.
6. Comprueba que tus conclusiones son correctas, viendo si en la realidad las cosas suceden como tú esperabas.



Toma en cuenta que si las condiciones del problema cambian, la solución que hayas encontrado a tu problema tiene que ajustarse a esos cambios. En ocasiones, los cambios son tan grandes que constituyen un nuevo problema.

2.
Comportamiento animal

Mandril macho y su hijo, Mori Sosen Japón (siglo XVIII)

¿Todos os animales se comportan igua ? ¿Cuáles saben nadar? ¿Cuales construyen n dos? ¿Cuáles hacen panales? ¿Qué animales conoces que se rasquen? ¿Cua quier animal responde cuando lo .amamos por su nombre? ¿Cualquier animal puede andar en bicicleta?
A todo esto que los animales sabemos hacer lo llamamos **comportamiento** o **conducta.**

¿Crees que todo nuestro comportamiento lo aprendimos alguna vez?

Vamos a investigar un comportamiento muy sencillo, como es el de parpadear.

Investigación 1 Vas a necesitar papel celofán o plástico transparente, cartoncil o, goma de pegar y papel periódico.

Haz la investigación con otro compañero Con el cartoncillo hagan un marco como el que se ve en la ilustración y cubranlo de papel celofán Con el periódico hagan varias bolitas de papel.

Pide a tu compañero que su ete la ventana de celofan enfrente de sus ojos y que te mire a través de e la tánzale, uno por una, las bolitas de papel al celofán.

¿Qué pasa? ¿Puede tu compañero mantener los ojos abiertos? ¿Puedes hacerlo tú? Parpadear es un ejemplo de un acto que rea zas sin tener que aprenderlo Cuando naces ya eres capaz de parpadear.

Comprueballo observando a un recién nac do.

¿Hay otros comportamientos que podemos hacer sin necesidad de aprenderlos?

Hay conductas que realizan todos los animales de un mismo tipo. Por ejemplo, todas las golondrinas construyen nidos semejantes.

Para averiguar si una golondrina tuvo que aprender a construir nidos, la podemos separar de las otras golondrinas y de cualquier pájaro desde que nace. Después de un tiempo encontraríamos que sí es capaz de construir su nido.

¿Lo pudo aprender de otras golondrinas? ¿Y de otros pájaros?

Al comportamiento que no se tiene que aprender, o sea que se nace con él, lo llamamos **innato.**

Hay unos comportamientos innatos, como el parpadear, que se pueden hacer desde que se nace. Otros comportamientos innatos, como el construir un nido, aparecen mucho después de nacer. En ninguno de los dos casos se tiene que aprender.

Hay una gran variedad de comportamientos innatos.

Observa a una rana en algún lugar donde haya una parte iluminada y otra oscura. Acércate a la rana.
¿Hacia dónde se dirige?

Algunos animales chicos e indefensos como la rana se alejan de la luz cuando se acerca a ellos un objeto grande, lo cual les ayuda a no ser vistos por sus predadores.

Para los insectos, la mayor parte del comportamiento es innato.
Las abejas no necesitan aprender a construir sus panales

Cuando un perro toca con la pata algo que le produce dolor, la quita.
¿En qué otros animales has observado este comportamiento?

¿Qué es lo primero que se hace cuando por accidente te picas o te quemas en una mano?

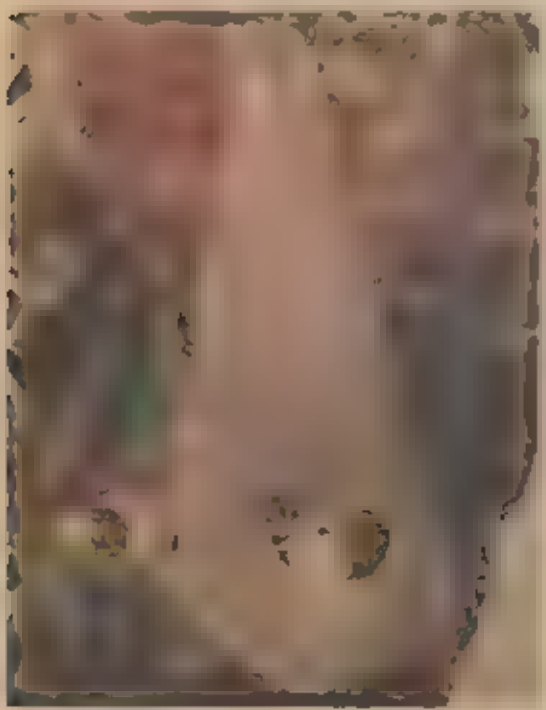
Este comportamiento es innato y lo tienen todos los vertebrados con patas

Investigacion 2: Traba ando por equipos, unos buscaran diferentes estilos de nidos y los dibu arán, aver guando a qué tipo de ave pertenecen Otros buscarán di-ferentes est os de te,arañas y las dibujaran, averiguando también a que tipo de araña pertenecen.

¿Todas las aves de mismo tipo construyen el m smo estilo de nido?

¿Todas las arañas del m'smo tipo tejen su propio est lo de telaraña?

Como las golondrinas, otros aves construyen sus nidos s n neces dad de aprender a hacerlo.



Para as arañas, el te,er su telaraña es tambien un comportamiento innato

Para muchos animales cuidar a sus hijos es tambien un comportamiento innato

¿Has visto alguna vez a una gata cuidando a sus gatitos?

Para la gata, cuidar a sus gatitos es un comportamiento innato, porque, aunque nunca lo hayan visto hacer, cuando tiene gatitos los sabe cuidar.

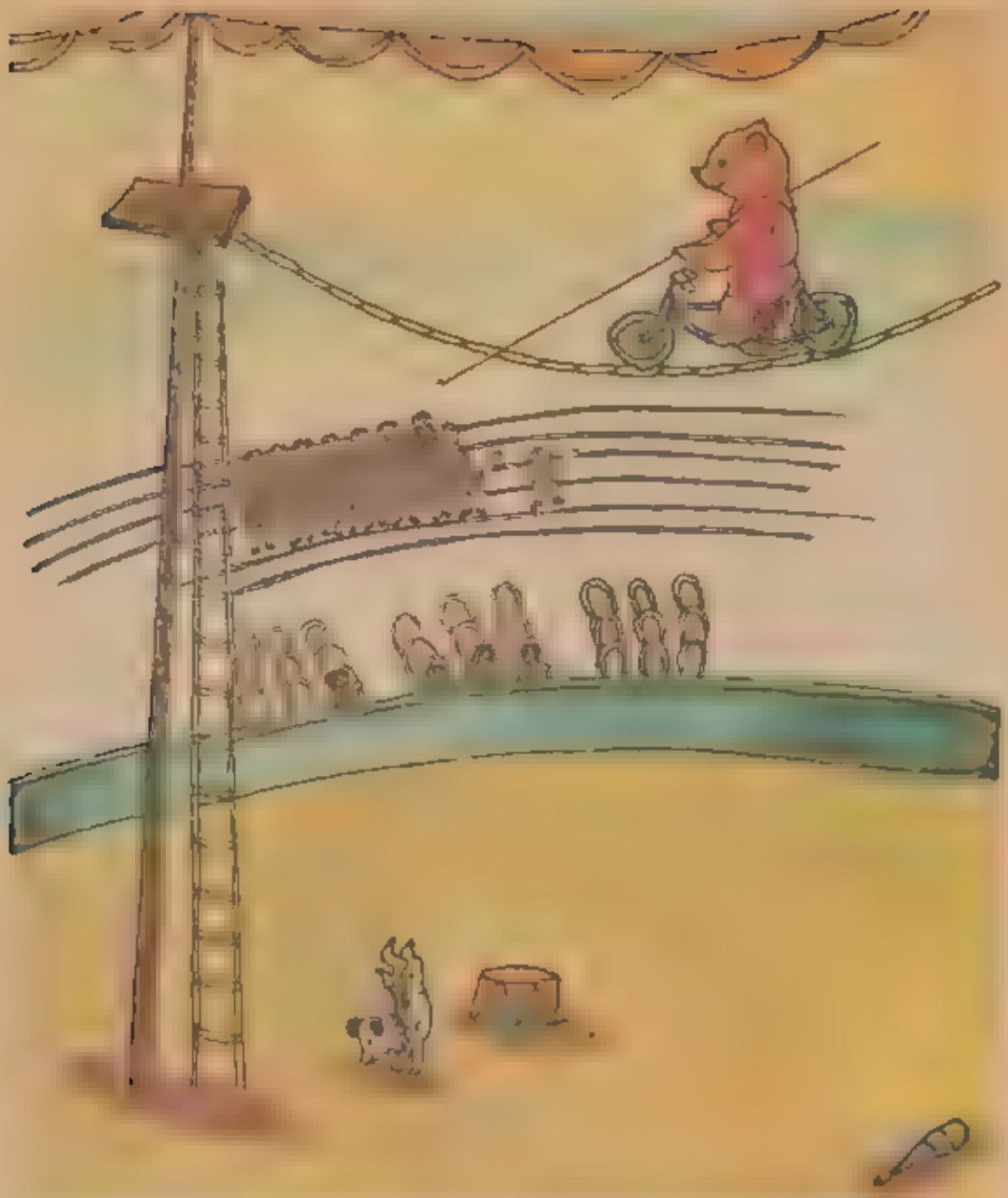
Como puedes ver, hay comportamientos innatos muy sencillos, como alejarse de la luz, y hay otros muy complicados, como el de una gata al cuidar a sus gatitos.

Es importante darnos cuenta de que el **comportamiento innato**, por complicado que sea, se **hace automaticamente**, sin pensar, o sea que **no se necesita inteligencia para realizarlo.**

Por ejemplo, los gatos y algunos perros tapan con tierra sus excrementos. Pero si tú observas a un gato o a un perro en un lugar donde no haya tierra, notarás que ellos rascan el piso de todos modos, aunque con esto no logren tapar sus excrementos.

Otro ejemplo es el de las hormigas. En todo hormiguero hay hormigas especializadas en la defensa y el cuidado de la hormiga reina. Estas hormigas siguen cuidando a la reina aun despues de que ésta ha muerto, esto es, cuando ya no hace falta que la defiendan ni la cuiden.

Asi pues, los comportamientos innatos no son voluntarios, sino automaticos, y en ellos el individuo no tiene posibilidad de decidir



En tu libro de 5o año aprendiste cómo heredamos el poder hacer taquito la lengua o no poder hacerlo y el tener el lóbulo de la oreja unido o libre.

El comportamiento innato se hereda de la misma manera que se heredan esas y otras características como son el color de la piel y de los ojos, el pelo lacio o rizado, la estatura o el que las aves tengan alas y pico.

Hay otro tipo de comportamiento con el que no nacemos. Este tipo de comportamiento lo adquirimos con la experiencia, esto es, lo aprendemos.

Las actuaciones de los animales del circo y el que un animal responda cuando lo llamamos por su nombre son ejemplos de **comportamientos aprendidos.**

La mayor parte del comportamiento de muchos animales, como los insectos, es innato.

En cambio, en el hombre, que es el animal más inteligente, la mayor parte de su comportamiento es aprendido.

¿Cuáles comportamientos son innatos en ti? ¿Cuáles son aprendidos?

Investigación 3: Clasifica los siguientes comportamientos humanos en innatos o aprendidos.

hablar	caminar	bostezar	nadar	toser
sonreir	coser	pintar	leer	sumar
vestirse	rascarse	dibujar	escribir	llorar
recortar	bailar	estornudar	chupar	correr

¿Qué otros ejemplos de comportamiento innato en el hombre conoces?

¿Que otros ejemplos conoces de comportamiento aprendido?

Vamos a ver qué ventajas tiene el comportamiento aprendido

¿Prefieres jugar cuando estás cansado o cuando no lo estas?

¿Puedes decidir jugar aunque estés cansado?

¿Prefieres contar cuando estas contento o cuando estas triste?

¿Siempre que estás contento cantas?

¿Cuando prefieres abrigarte, en un día frío o en un dia caluroso?

¿Puedes decidir no abrigarte aunque haga mucho frio?

La ventaja del aprendizaje es que podemos escoger y decidir cual es el comportamiento que vamos a realizar, así como modificarlo de acuerdo a los cambios del medio y de nuestra propia experiencia.

El aprendizaje nos permite acumular información que utilizaremos en el futuro

3.
Movimiento

El columpio, India (siglo XIX)

Muchas cosas a nuestro alrededor se están moviendo. Estudiar el movimiento nos ayuda a entender cómo funcionan las máquinas y cómo construirlas, como se mueven las nubes, cómo se mueve la Tierra, y muchas otras cosas que nos pueden ser útiles o que nos interesan.

Vamos a ver un ejemplo de cómo se mueven las cosas.

Investigación 1. Necesitas una hoja de cartoncillo o papel periódico, hojas de papel blanco, una canica, cinta engomada, una superficie lisa (como una mesa o una tabla) y anilina o cualquier otro colorante líquido que no sea espeso.

Coloca tu superficie lisa un poco inclinada. Pon sobre ella la hoja de cartoncillo o papel periódico. Con la cinta engomada pega un poco de papel periódico enrollado en los cuatro bordes del cartoncillo, como se ve en la ilustración.

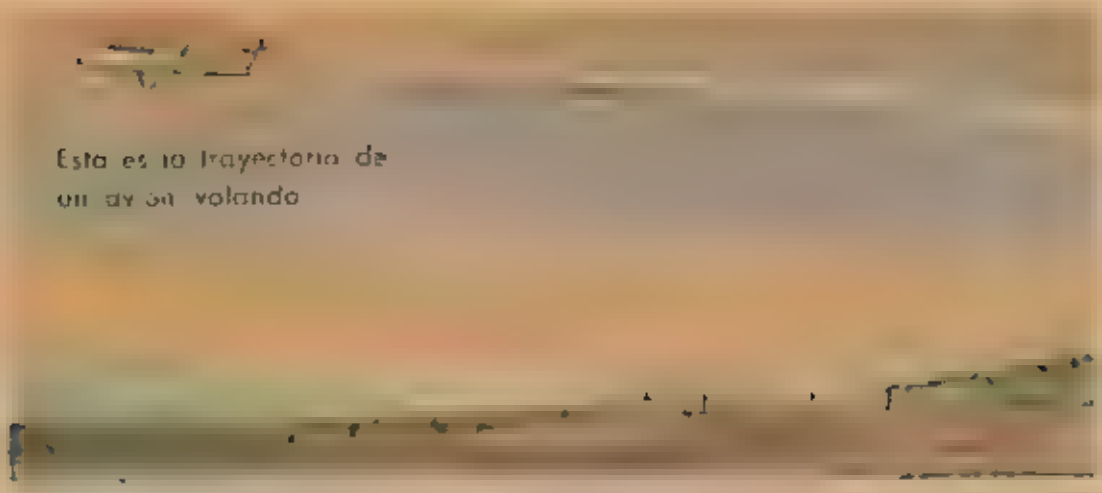
Coloca una hoja de papel blanco sobre el cartoncillo. Pon un poco de anilina en un recipiente poco profundo y moja en ella tu canica. Haz rodar la canica sobre el papel. Repite el experimento varias veces, lanzando la canica en diferentes formas. Intenta, por ejemplo, lanzar la canica desde una de las esquinas más bajas, de modo que suba y vuelva a bajar llegando a la otra esquina del papel. ¿Qué sucede cuando rueda sobre el papel la canica entintada?

La línea pintada por la canica muestra el camino que siguió. Esta línea es la **trayectoria** que siguió la canica al moverse.

Todo objeto sigue una trayectoria cuando se mueve.

Organicen una exposición con los dibujos hechos por las canicas.

Observalos bien. ¿Qué tan diferentes son las trayectorias unas de otras? ¿Es fácil encontrar dos iguales?



Esta es la trayectoria de un avión volando

En tu cuaderno de trabajo dibuja la trayectoria que sigue una rana al dar varios saltos, la de una piedra cuando la dejas caer sin empujarla, la de una pelota cuando la avientas a un compañero y la de un caracol al moverse.

¿Cuáles de estas trayectorias se parecen a las trayectorias de la canica de la Investigación 1?

¿Cuál es la trayectoria de la punta de tu lápiz cuando escribes tu nombre? Dibújalo en tu cuaderno.

Como ves, hay trayectorias sencillas y trayectorias complicadas.

¿Cuál de las trayectorias que acabas de dibujar es la más sencilla?

¿Se te ocurre alguna trayectoria todavía más sencilla que esa?

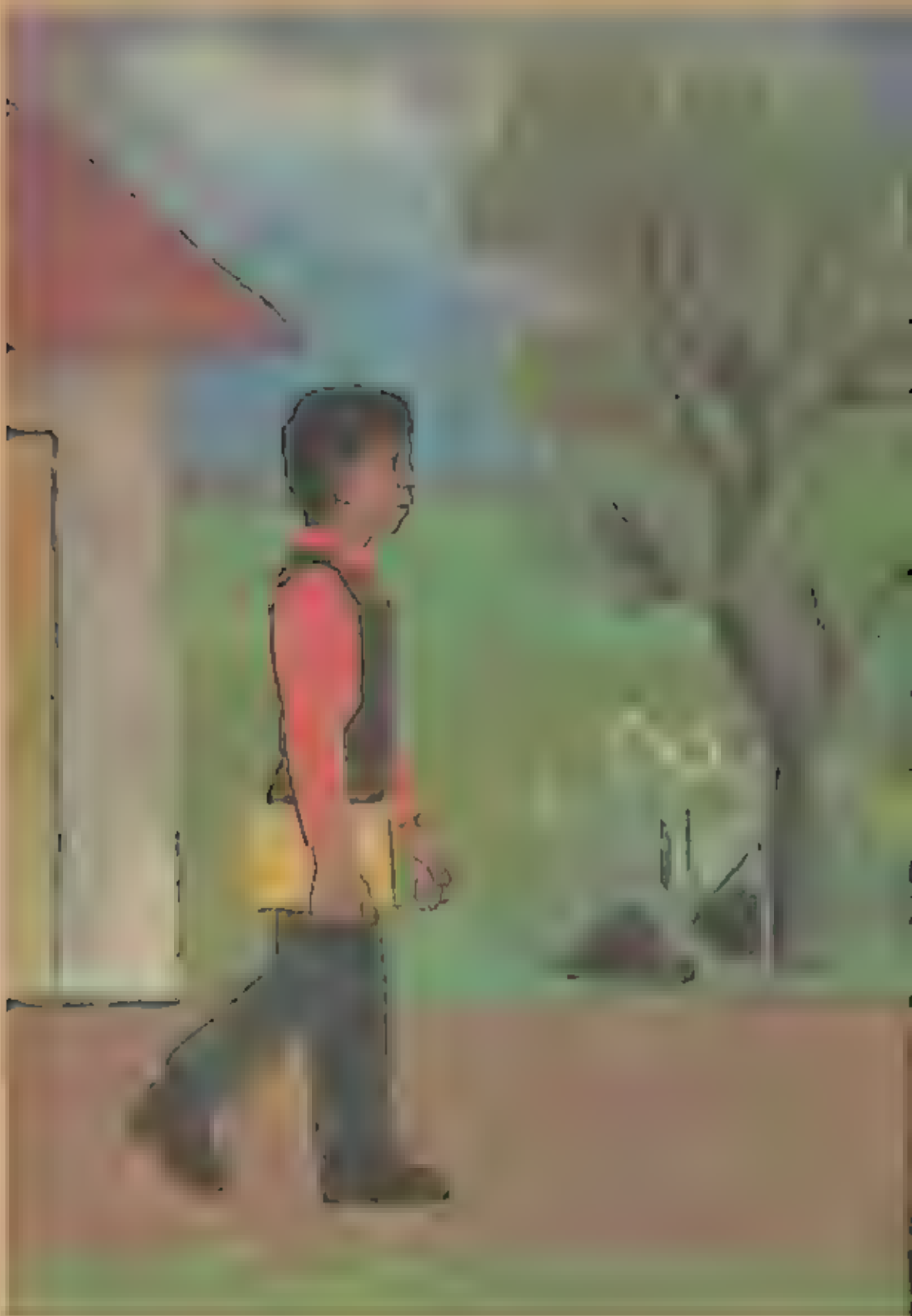
Si una liebre y una tortuga jugaran una carrera, siguiendo el mismo camino, ¿recorrerían la misma trayectoria la liebre y la tortuga?

¿Llegarían al mismo tiempo al final de la carrera?

Si las trayectorias son iguales, ¿a qué se debe que la liebre llegue antes que la tortuga?

Fíjate bien que el camino es el mismo, lo que cambia es el tiempo que tardan en recorrerlo.

Ésta es la trayectoria de
un congrio



Para describir mejor el movimiento de un cuerpo, además de la trayectoria, necesitamos conocer qué tan rápido se mueve

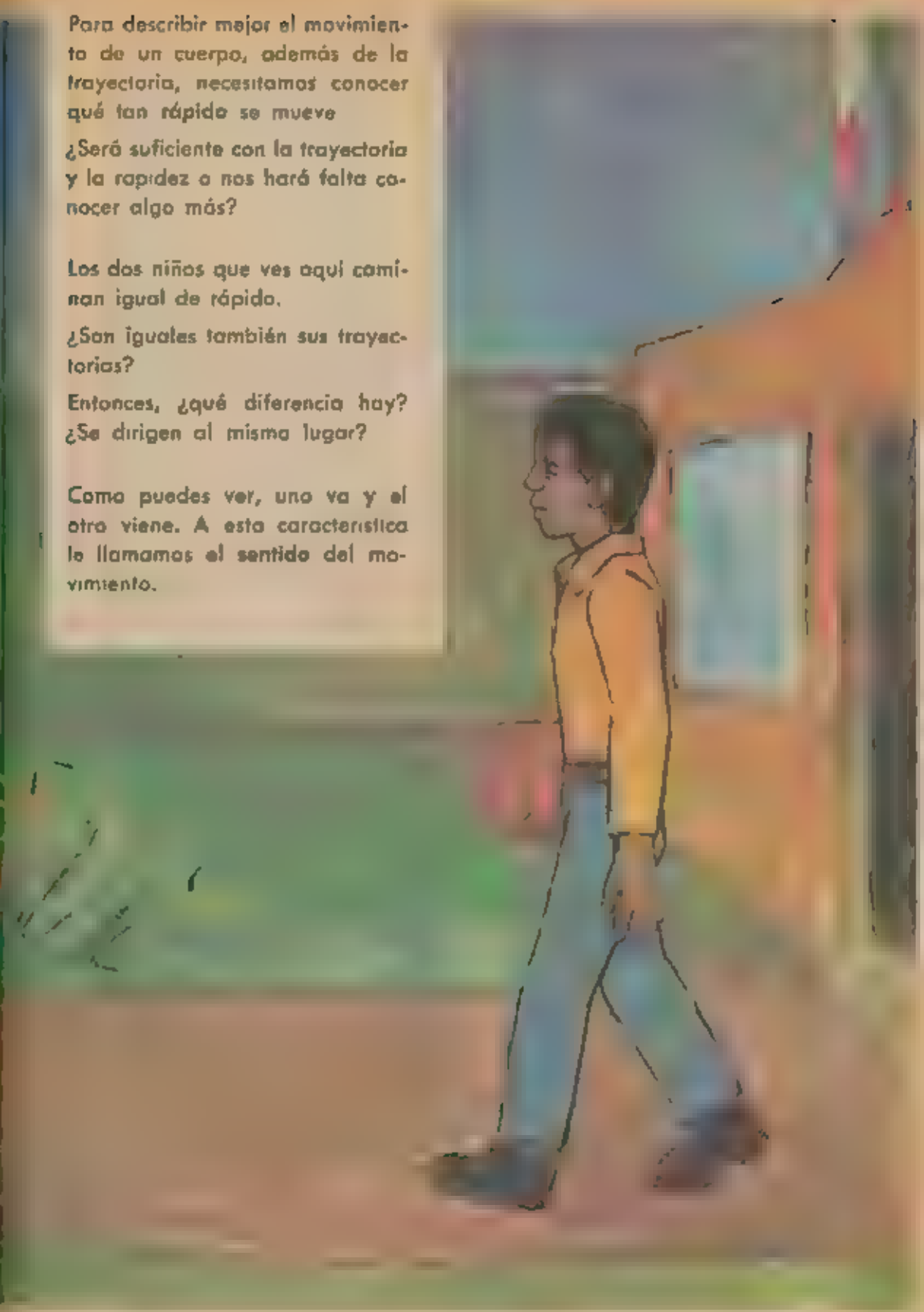
¿Será suficiente con la trayectoria y la rapidez o nos hará falta conocer algo más?

Los dos niños que ves aquí caminan igual de rápido.

¿Son iguales también sus trayectorias?

Entonces, ¿qué diferencia hay? ¿Se dirigen al mismo lugar?

Como puedes ver, uno va y el otro viene. A esta característica le llamamos el **sentido** del movimiento.



Investigación 2. Necesitas un hilo o un cordón de cuando menos un metro de largo, un objeto pequeño pero pesado, como una piedra o una tuerca

Construye un péndulo amarrando el objeto a un extremo del hilo y colgando el otro extremo de un lugar alto, como un clavo en el techo o la rama de un árbol. Mientras mas largo sea el hilo, es mejor.

Observa el movimiento del pendulo cuando mueves hacia un lado el objeto y lo sueltas, como se ve en la ilustración.

¿Cómo es la trayectoria del péndulo?

¿Se mueve igual de rapido en todos los puntos de su trayectoria o en unos va más rápido que en otros?

Para observar mejor la rapidez del péndulo, recorta en el centro de una hoja de papel o de cartoncillo una ranura de unos tres milimetros de ancho y cinco centimetros de largo. Colócate cerca del pendulo y observalo a traves de la ranura mientras se está moviendo

Primero observalo cuando pase por la parte más baja de su trayectoria, o sea en el centro. Después observalo colocandote frente al lugar más alto de su trayectoria, o sea en cualquiera de sus extremos

¿El pendulo va más rápido cuando pasa por el centro o cuando llega a los extremos? ¿Sigue el pendulo la mismo trayectoria cuando va hacia un lado que cuando va hacia el otro? ¿Tardará el mismo tiempo cuando va hacia un lado que cuando va hacia el otro?

¿Qué caracteristicas del mov miento son diferentes cuando el péndulo va hacia un lado y cuando va hacia el otro?

Con la ayuda de las investigaciones que hemos rea zado, nos podemos dar cuenta de que para describir el movimiento de un cuerpo necesitamos conocer tres cosas:

1 La trayectoria del cuerpo, o sea cómo va cambiando la dirección en que se mueve.

2. La rapidez del movimiento en cada punto de su trayectoria.

3 El sentido del movim ento a lo largo de la trayectoria.

Vamos a ver ahora por qué se mueven las cosas

Para que un objeto se empiece a mover se necesita empujarlo o jalarlo, es decir, aplicarle una fuerza.

¿Alguna vez has abierto o cerrado un portón o una puerta muy grande?

Hazlo. Te darás cuenta de que cuando el portón está quieto, es decir, en reposo, tienes que empujarlo muy fuerte para que empiece a moverse, cuando está moviéndose ya no tienes que empujarlo para que siga moviéndose. Si quieres que se detenga tendrás que volver a ejercer una fuerza, pero ahora en sentido contrario.

Los cuerpos que están quietos siguen quietos mientras nada los empuje o los jale y los cuerpos que están moviéndose siguen moviéndose igual mientras nada los detenga o los empuje.

Haz la prueba a la hora del recreo. Corre muy rápidamente

¿Tienes que hacer un esfuerzo para empezar a correr? De repente intenta pararte ¿Tienes ahora que hacer un esfuerzo para pararte?

Esa tendencia de los cuerpos que están quietos a seguir quietos y de los cuerpos que están moviéndose a seguir moviéndose es una propiedad de la materia que se llama inercia.

Investigacion 3: Necesitas un hilo de 50 cm con una pelota amarrada en un extremo. Toma el otro extremo del hilo y dale vueltas arriba de tu cabeza.

¿Que trayectoria sigue la pelota al moverse? En este caso estás aplicando una fuerza para que la pelota se mueva: estas jalando con el hilo.

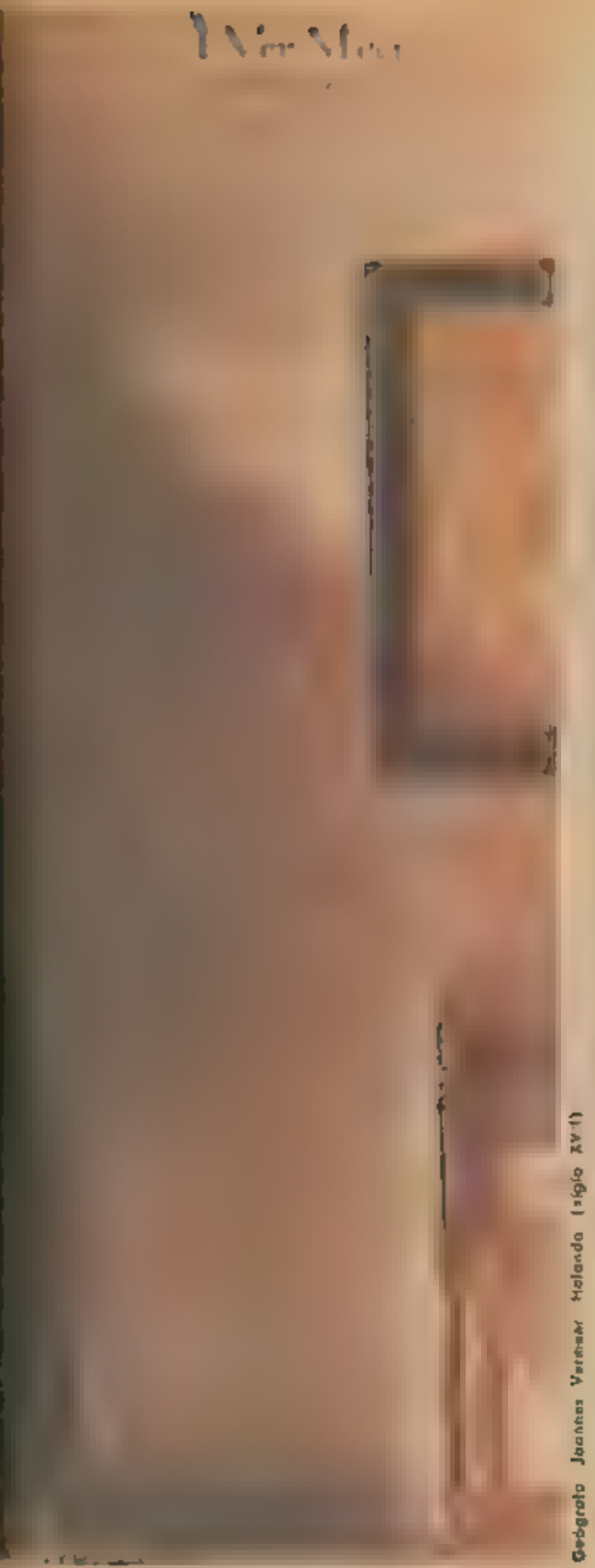
¿Qué pasa si de repente lo sueltas? ¿Cual es ahora la trayectoria? En este caso no estas aplicando ninguna fuerza sobre la pelota.

Cuando la soltamos, en la primera parte de la trayectoria, la pelota se mueve practicamente en linea recta y con la misma rapidez, debido a la inercia. Poco a poco, su trayectoria se hace curva y comienza a caer porque sobre la pelota actua la fuerza de gravedad. Lo mismo pasa con un proyectil lanzado por una honda, un fusil o un cañon. Una vez lanzado, el proyectil continua moviéndose solo hasta que su peso lo hace caer.

Si sobre un cuerpo en reposo no actúa ninguna fuerza, seguirá en reposo. Si sobre un cuerpo que se mueve no actua ninguna fuerza se movera en linea recta **y con la misma rapidez**.

Si hay una fuerza actuando sobre el objeto, puede hacer variar **su rapidez, su** dirección o su sentido. Entonces se dice que el **movimiento es acelerado.**

4.
La Vía Láctea y el Universo



Geógrafo Joannes Vermeer Holandés (siglo XVII)

Cuando observamos el cielo nocturno, podemos ver muchas estrellas. Algunas se ven más azules, otras más rojas y unas brillan más que otras.

Cuando los hombres de la antigüedad observaban el cielo, creían ver en las estrellas las figuras de sus dioses, de sus héroes y de animales diversos.

Aquí puedes ver las estrellas que forman una de estas figuras, a la que llamaron Orión. Las líneas indican la forma de la figura humana que creían ver los griegos.

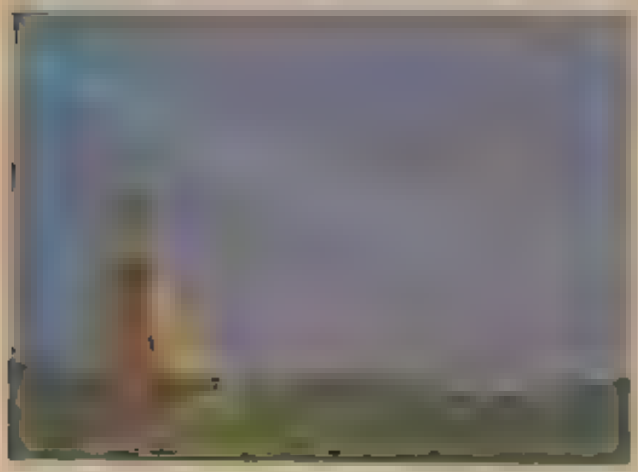
Aunque seguimos empleando los nombres que los hombres de épocas pasadas dieron a las constelaciones, ya no creemos que realmente representan animales, dioses ni héroes.

Investigación 1: Si te es posible, sal al campo, lejos de las luces de la ciudad, y observa el cielo. Si te fijas bien, veras esta franja de luz.

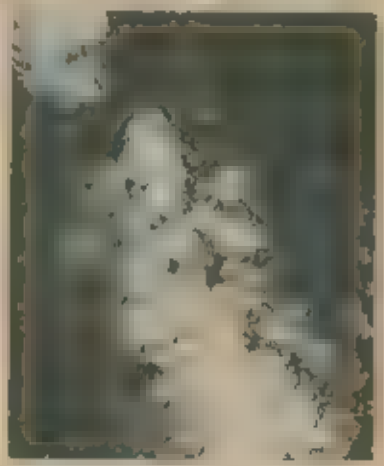
¿Es igual de luminosa en todas sus regiones o puedes observar lugares donde sea más brillante?

¿Hay más estrellas cerca o lejos de ella?

Fue hasta el siglo XVII que un científico llamado Galileo observó la Vía Láctea con un telescopio y descubrió que estaba formada por millones de estrellas.



Así se ve parte de la Vía Láctea a simple vista

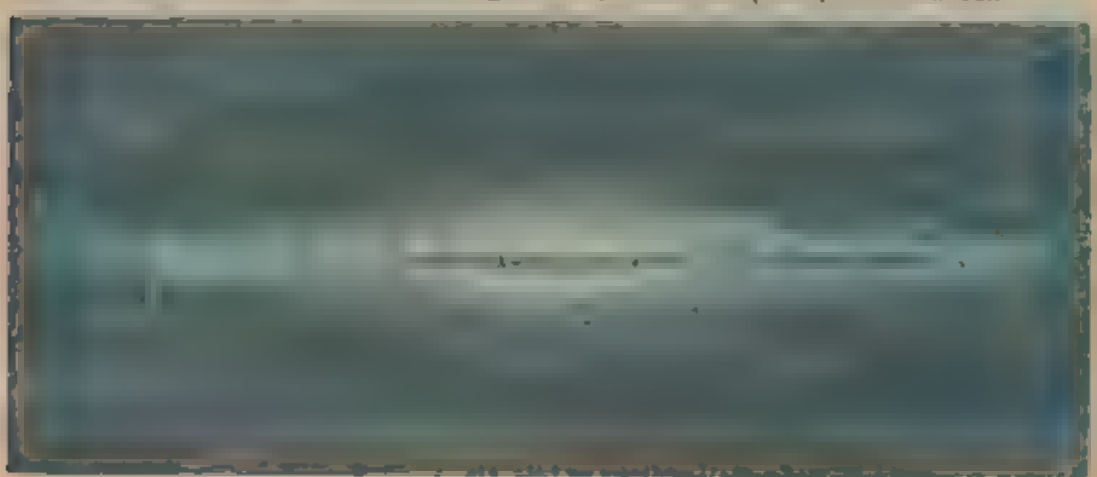


Así se ve una región de la misma parte al telescopio.

Con mejores telescopios y nuevos métodos se ha encontrado que la Vía Láctea no sólo esta formada de estrellas sino también de nubes de gases y polvo que están entre ellas.

Decimos que la Vía Láctea es una **galaxia**. Una galaxia es un sistema de estrellas, gases y polvo, agrupados en el espacio

El Sol, la Tierra y los demas planetas del Sistema Solar, forman parte de la Vía Láctea. Nuestro Sol es solo una estrella de los miles de millones que la forman. Si pudieras viajar fuera de nuestra galaxia y verla completa, se veria así.



Por estar muy cerca de nosotros, vemos al Sol muy grande; en realidad es una estrella de tamaño común y corriente.

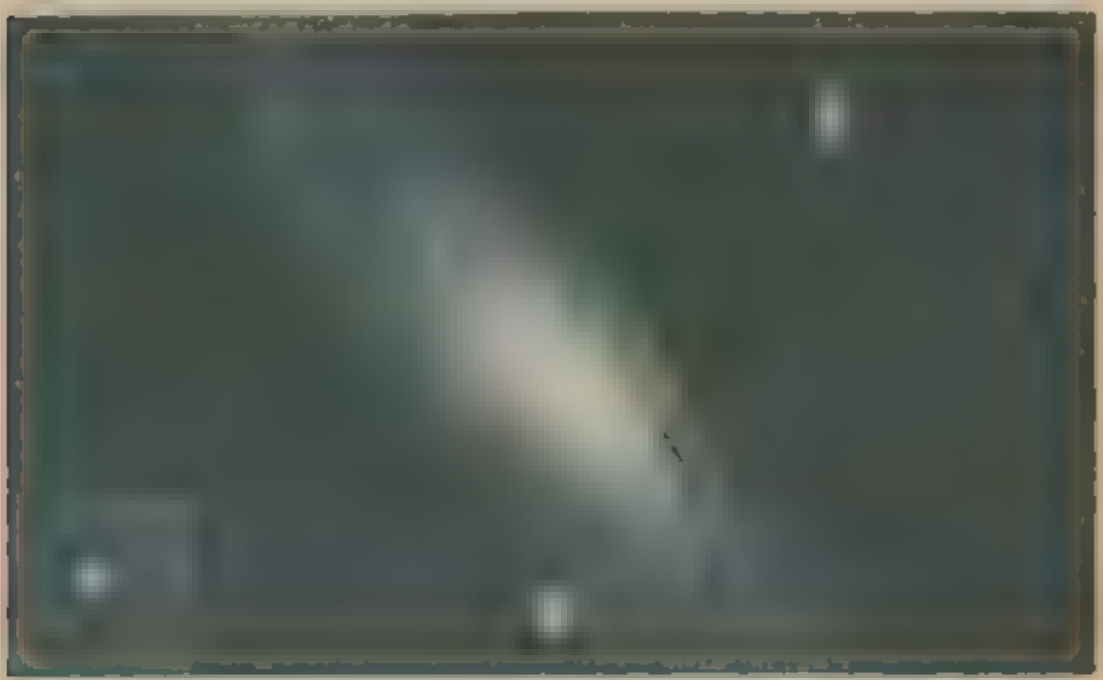
Aunque hay estrellas mas chicas que el Sol, hay otras tan grandes que nuestro Sistema Planetario hasta Marte cabría dentro de ellas.

Las estrellas se ven tan pequeñas por la enorme distancia a que se encuentran de nosotros. Ya en tu libro de 5o. año viste cómo dos focos, que emiten la misma cantidad de luz, se ven de diferente tamaño al ponerlos a distancias distintas ¿Vemos más grande un cuerpo cuando está cerca o cuando está lejos?

Después del Sol, la estrella más cercana a la Tierra se llama Próxima Centauri; está tan lejos que si pudieras viajar a ella en un cohete de los más veloces, morirías de viejo antes de recorrer la milésima parte de la distancia que nos separa de ella.

Estas distancias son tan grandes, que no resulta fácil imaginarlas. Por ejemplo, Proxima Centauri está a 31,000,000,000,000 km de nosotros. Por comodidad, en vez de usar el kilometro, las distancias a las estrellas se expresan en **años luz.** Un año luz es la distancia que recorre la luz en un año. La luz viaja a 300,000 kilometros por segundo. Próxima Centauri está a 4.3 años luz de nosotros, o sea que la luz que emite tarda aproximadamente cuatro años y cuatro meses en llegar a nosotros.

Los griegos llamaron Vía Láctea a la franja luminosa que vemos en el cielo. Ahora sabemos que, con excepción de un punto luminoso, todas las estrellas que las personas que vivimos en el hemisferio norte podemos ver a simple vista, forman parte de la Vía Láctea.



A simple vista, dicho punto se ve como una mancha de luz muy débil.

Con un telescopio, descubrimos que es otra galaxia. A esta galaxia la llamamos Andrómeda.

Con la ayuda de telescopios cada vez más potentes, ahora sabemos que hay muchísimas galaxias mas, pero están tan lejos de nosotros que aunque cada una de ellas está formado por miles de millones de estrellas, no podemos ver nada a simple vista.

Estas fotos muestran tres galaxias de diferentes formas, vistas con un telescopio muy potente

Al conjunto de todo lo que hay en el espacio lo llamamos **Universo.**

Se ha encontrado que las galaxias se están alejando unas de otras a velocidades muy grandes o sea que el Universo está en **expansión** La siguiente investigación le puede ayudar a imaginarla.

Investigación 3. Toma un globo desinflado y pinta sobre él varios puntos con una pluma; cada punto representa una galaxia Junto a cada punto pon un número, y mide la distancia que hay entre diversos puntos

Ahora infla el globo. ¿Qué le pasa a la distancia entre los puntos?

¿Ha aumentado para todos los puntos o sólo para algunos?

Así como al inflar el globo aumenta la distancia entre los puntos, al aumentar la distancia entre las galaxias el Universo se expande.

El hombre resulta ser muy pequeño comparado con el tamaño de las estrellas y las galaxias y el propio Universo. Sin embargo, gracias a su trabajo, ha podido ir comprendiendo poco a poco algo del Universo

5.
El clima y el tiempo

Invierno. Lucas Van Valckenborch. Alemania. Siglo XVI

En 1650, el alcalde de un pueblo alemán a quien le gustaba mucho la ciencia, hizo un experimento que observaron todos los ciudadanos. Juntó dos hemisferios metálicos huecos, formando una esfera y por un agujero sacó casi todo el aire que había adentro, tapando rápidamente el agujero.

Dieciséis caballos intentaron separar los hemisferios, pero no pudieron.

Después, el alcalde abrió el agujero para que volviera a entrar el aire. Los hemisferios se separaron inmediatamente.

¿Quieres saber por qué pasó esto?

Vamos a hacer una investigación semejante a la que hizo el alcalde para entender lo que pasó.

Investigación 1: En un vaso de papel haz un agujero y mete ahí un popote. Tapa los espacios alrededor del popote con pegamento y déjalo secar para que no entre el aire.

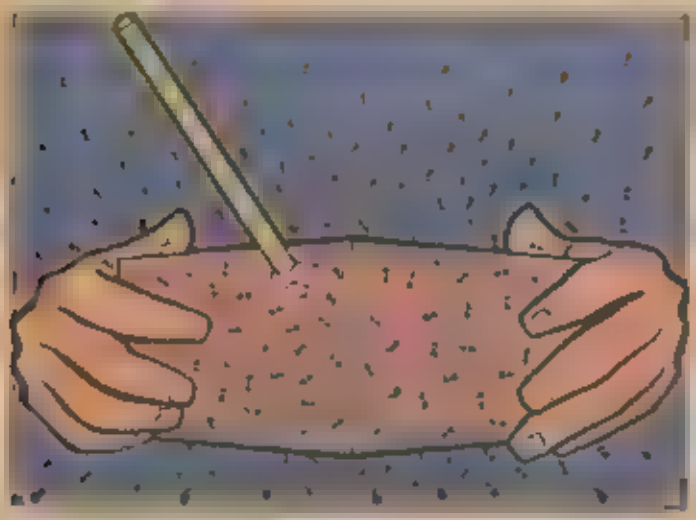
Junta por la boca este vaso con otro igual.

Por el popote chupa el aire que está dentro de los vasos. Antes de dejar de chupar, rápidamente aprieta y dobla el popote para que no entre aire

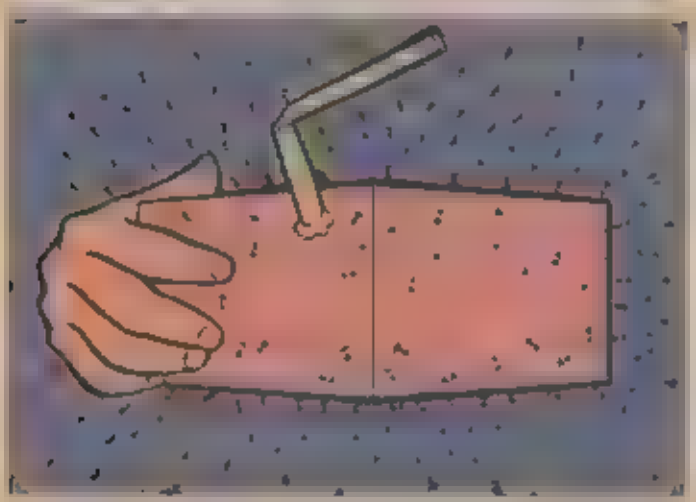
¿Qué pasa? ¿Puedes separar los vasos fácilmente? ¿En qué se parece este experimento al que hizo el alcalde?

Vamos a ver por qué los vasos del experimento quedan unidos como los hemisferios utilizados por el alcalde.

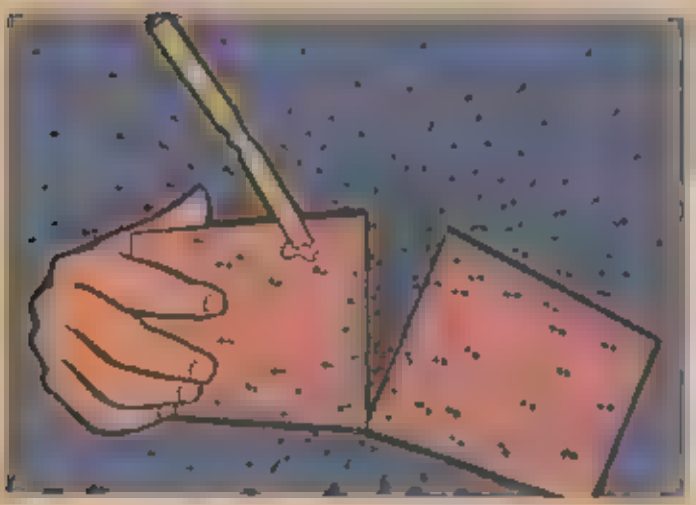
Como recuerdas, todas las cosas están formadas por moleculas. En el aire las moleculas se mueven mucho y chocan con todo lo que tocan. Este empuje de las moleculas del aire al chocar contra algo se llama **presión del aire** o **presión atmosférica.**



Cuando juntaste los vasos había aproximadamente igual cantidad de moléculas de aire chocando contra la superficie exterior del vaso como contra la superficie interior. Por eso no pasó nada con los vasos.



Después de que sacaste el aire que estaba dentro de los vasos, la presión del aire afuera de ellos era mucho mayor que la presión del aire adentro. La presión del aire fue tan fuerte sobre la parte exterior de los vasos que permanecieron juntos.



¿Qué pasa cuando desdoblas el popote?

Cuando hay lugares donde el aire tiene diferente presión, el aire se mueve de donde hay más presión a donde hay menos.

Ahora explica qué pasó en el experimento del alcalde.

Los vientos en la Tierra se forman al moverse el aire de los lugares donde hay más presión a los lugares donde hay menos.

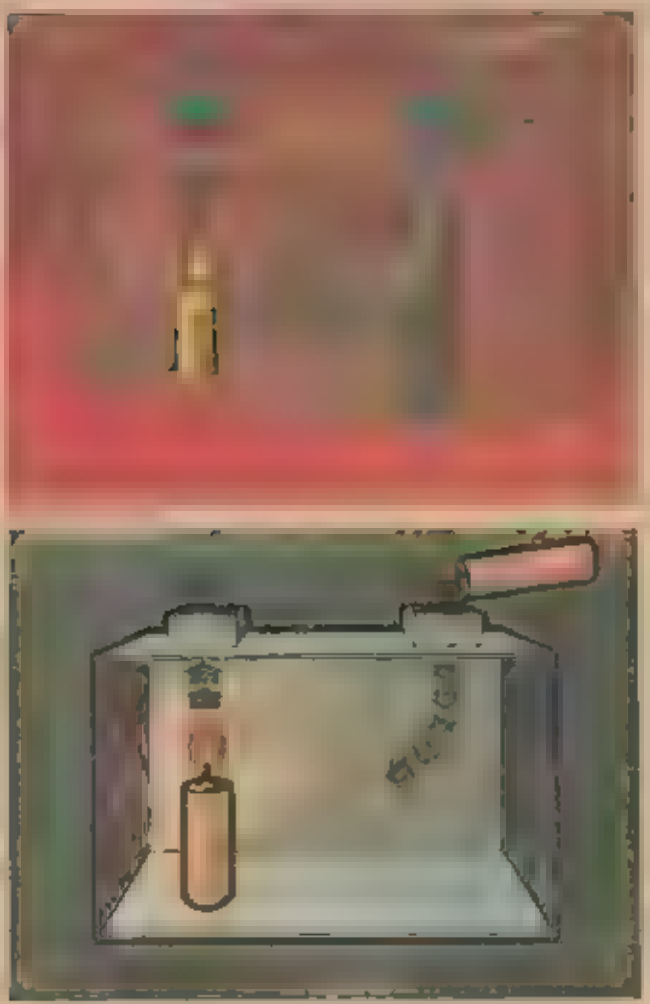
La **presión del aire**, la **temperatura** el **viento** y la **humedad** son características de la atmósfera. Al saber cómo varían podemos comprender muchas cosas que tienen **que ver con el clima y el tiempo.**

Acuérdate que llamamos clima a los cambios de las características de la atmósfera que ocurren en una región determinada durante meses o años, y llamamos tiempo a los cambios de estas características que ocurren cada día en cada lugar.

Por ejemplo, en unas zonas de México la época de lluvias es corta y en otras es larga, esto es una característica de su clima. Dentro de cada época de lluvias hay cambios diarios del viento, de la humedad, de la temperatura y de la presión del aire; estos son cambios en el estado del tiempo.

Vamos a ver como las diferencias de temperatura dan lugar a diferencias de presión, causando así el viento.

Investigación 2: Sobre la tapa de una caja grande recorta dos agujeros y coloca dentro de ellos dos rollos de papel en forma de chimeneas, como se ve en la ilustración. Mete dentro de la caja, abajo de una de las chimeneas, una vela corta encendida. Arriba de la otra chimenea coloca una vela acabada de apagar.



¿Adonde va el humo de la vela encendida?

¿Adonde va el humo de la vela apagada?

Dentro de la caja, la llama de la vela calienta el aire que está arriba de ella. Al calentarse, el aire pesa menos porque sus moléculas se mueven más rápido y se separan. Por eso sube, dejando en la caja un lugar con pocas moléculas, o sea, de baja presión. Como ahora hay poco aire dentro de la caja, el aire de afuera, que tiene más presión, baja y se mete en la caja. Por eso vemos bajar el humo de la vela apagada. Lo que se forma se llama una **corriente de aire.**

Así como en la Investigación 2, también en la naturaleza las corrientes de aire se forman debido a diferencias de presión y temperatura en el aire.

¿El aire que está sobre los polos estará caliente o frío?

¿Y el que está sobre el Ecuador?

El aire que está sobre el Ecuador sube, por eso el aire frío de los polos se dirige hacia el Ecuador. Al regresar a los polos, el aire del Ecuador se enfría y vuelve a bajar. Como la Tierra gira, estas corrientes de aire son curvas.

Siempre se están formando corrientes de aire, causando vientos que los marineros aprovechaban para sus viajes en barcos de vela.

¿Has notado que casi siempre hay viento en la orilla del mar?

La superficie de la tierra se calienta más fácilmente que la del agua. Durante el día cuando hace calor, ¿cuál crees que está más caliente, la tierra o el agua? ¿Y cuál estará más caliente, el aire que está sobre la tierra o el que está sobre el agua? ¿Entonces, en qué dirección sopla el viento? ¿Por qué?

En la noche la tierra se enfría más fácilmente que el agua. ¿En qué dirección soplará el viento en la noche?

Las corrientes de aire, al llevar el aire frío a lugares calientes y aire caliente a lugares fríos, ayudan a redistribuir el calor sobre la Tierra. Esto influye mucho en el tiempo y en el clima.

También influye mucho en el tiempo y en el clima la cantidad de agua que se encuentra en el aire en forma de vapor. A esto se le llama **humedad**.

Cuando hace calor, tu sudor se evapora y te sientes menos caliente. De manera semejante, cuando el agua que está sobre la Tierra se evapora, por ejemplo de los mares o de las selvas, se reduce la temperatura de ese lugar. El agua, como el viento, redistribuye el calor sobre la Tierra.

En años anteriores has visto que el agua en la Tierra recorre un ciclo que se llama ciclo hidrológico.

Cuando el aire caliente y húmedo sube, se enfría. Al enfriarse, se condensa, formando las nubes Si las nubes se enfrían lo suficiente, lloverá, nevará o caerá granizo.

Cuando el aire se enfría a poca altura, se forman nubes muy cerca de la Tierra. Las llamamos niebla o neblina. Cuando empieza a hacer calor, el agua se vuelve a evaporar y la niebla desaparece.

En la noche, las hojas de las plantas se enfrían. El vapor de agua del aire puede condensarse sobre ellas en forma de pequeñas gotitas. Es el rocío

Hemos visto que la presión del aire, la temperatura, el viento y la humedad son características del tiempo y del clima.

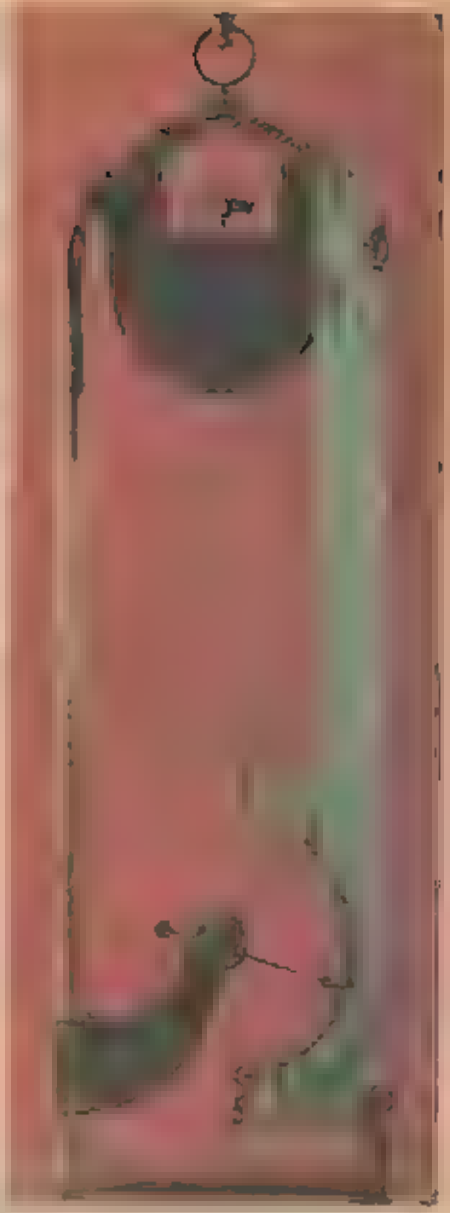
Hay muchos aparatos para medirlas.

¿Qué medimos con el termómetro?

La presión del aire se mide con un barómetro. Al aumentar la presión del aire sube la columna de mercurio del barómetro

La velocidad del viento se mide con un anemómetro, contando el número de vueltas que da por minuto.

¿Qué otro tipo de veletas has visto?
¿Cómo nos muestra la veleta la dirección en que sopla el viento?



La humedad se mide con un higrómetro. Este aparato se construye con un cabello. El cabello se alarga cuando aumenta la humedad y se encoge cuando el aire está seco.

Tu maestro te puede ayudar a construir algunos de estos aparatos

Con la información que nos dan estos y otros aparatos, se puede predecir el tiempo. Por ejemplo, cuando hay un lugar de baja presión junto a un lugar de alta presión va a haber más viento ¿Por qué es esto? Si la humedad aumenta mientras la temperatura queda igual o baja, es posible que llueva. ¿Por qué crees que será?

El intercambio de información sobre el tiempo que hace en otros lugares también nos ayuda a saber qué tiempo va a hacer en donde vivimos. El saber que hay una masa de aire frío en la dirección en que viene el viento nos permite predecir que va a hacer frío. Los satélites nos mandan fotografías de áreas muy grandes de la Tierra, lo cual también nos ayuda a predecir el tiempo.

¿Cómo podemos aprovechar la predicción del tiempo?

6.
Minería

Entrada de la mina Diego Rivera México (siglo XX)

A todo lo que podemos aprovechar en la naturaleza, como las plantas, los animales, el agua, el suelo y las rocas, lo llamamos **recursos naturales.**
Algunos de nuestros recursos naturales más importantes son los **minerales.**

Mucho de lo que necesitamos en nuestra vida diaria, como las casas, los coches, los cables de luz, las máquinas, los cuchillos, los machetes, los rastrillos, las palas y muchas cosas mas estan hechas de minerales

Vamos a ver qué son los minerales y en dónde se encuentran.

Las rocas están formadas por minerales. Éstos tienen una gran diversidad de colores. Muchas veces se pueden distinguir unos de otros por su color.

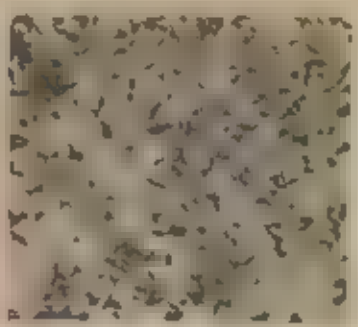
Esta roca está compuesta de un solo mineral.

¿Cuántos minerales distintos observas en esta roca?

Un mismo mineral puede encontrarse en diferentes tipos de roca.

El cuarzo es un mineral

Forma parte del granito ¿Lo puedes notar?



La arena también contiene cuarzo.

Investigación 1: Con tus compañeros de equipo colecta muestras de diferentes rocas y llévalas al salón.

En tu cuaderno de trabajo, registra las principales características que encuentres en cada una de las rocas que colectaste.

Tu maestro te puede ayudar a hacer un cuadro de registro.

Intenta rayar las rocas que colectaste frotando unas contra otras.

¿Cuáles son más duras?

¿Cuáles brillan?

Envuélvelas con un trapo y golpéalas con un martillo. ¿Qué les pasó?

¿Cuales se rompen en pedazos? ¿Cuales se rompen en capas?

Acerca un man a os fragmentos de las rocas, una por una, ¿que pasa en cada caso?

¿Son porosas? Puedes averiguar o de ando caer unas gotas de agua sobre e las ¿Flotan en el agua o se hunden?

¿Cuantos minerales diferentes notas en ellas? ¿Que más observas en tus rocas?

Hay dos grupos d stintos de minerales, los **metales** y los **no metales** Los meta- es tienen ciertas caracterst cas en comun En general, brillan y conducen bien a electricidad y e calor El oro, el cobre e aluminio, el hierro, e plomo, el estaño, el zinc y la plata son metales.

Es probab e que os minera es que forman parte de tus rocas no sean metales Para conocer a gunas caracter sticas de los metales vamos a hacer la siguiente investigación.

Investigación 2· Vas a neces tar un alambre de hierro y otro de cobre, si es posible del mismo grueso.

Pon un extremo de cada alambre en la llama de una vela. ¿Conducen bien el calor?

¿Qué les pasa a los alambres cuando los martillas? ¡Cuidado! Debes martillarlas sobre el piso, poniendo el alambre sobre la cabeza de otro martillo.

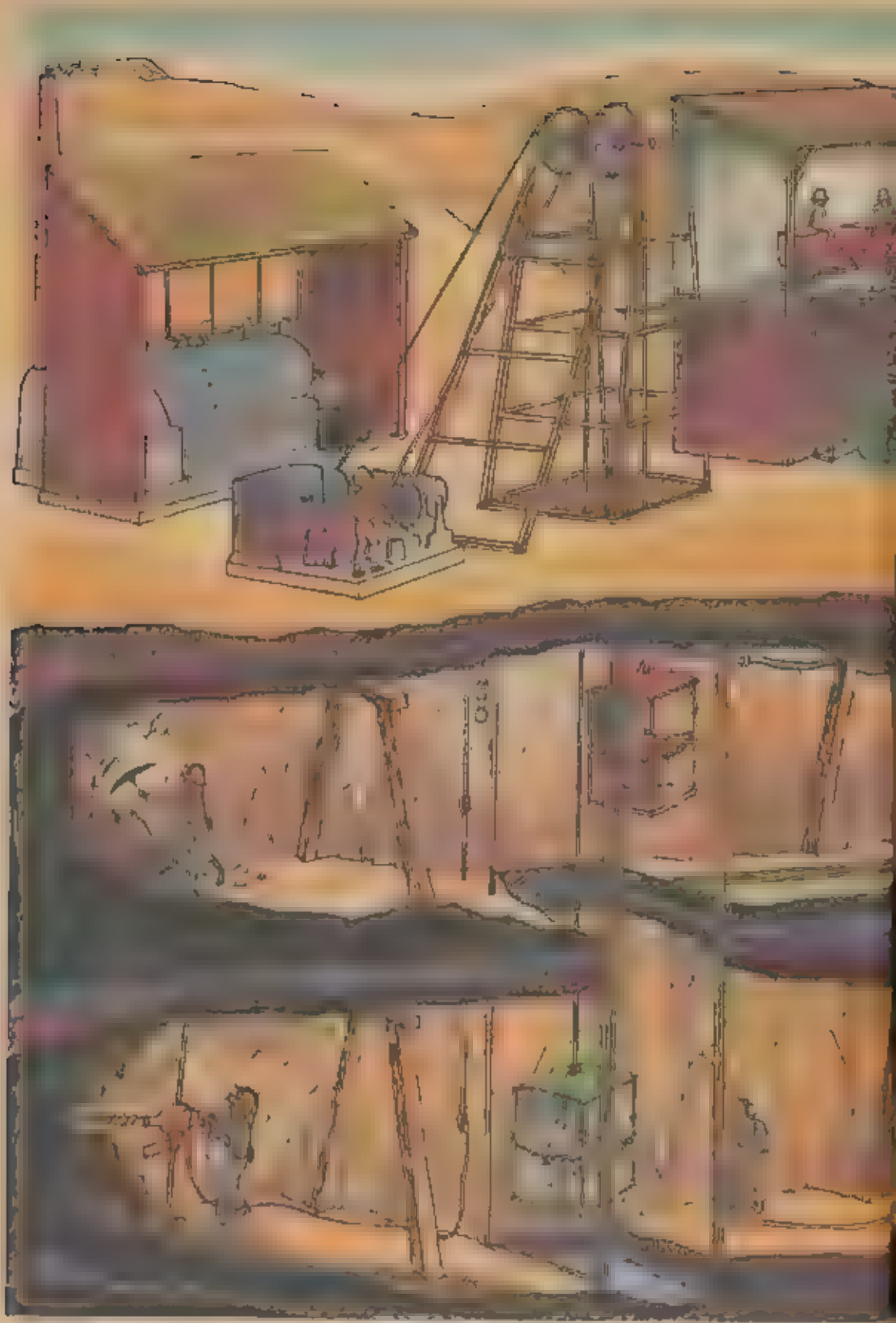
Algunos metales son ma eables, es decir que se pueden aplanar sin romperse. Por eso los podemos usar para hacer cosas de formas muy d versas

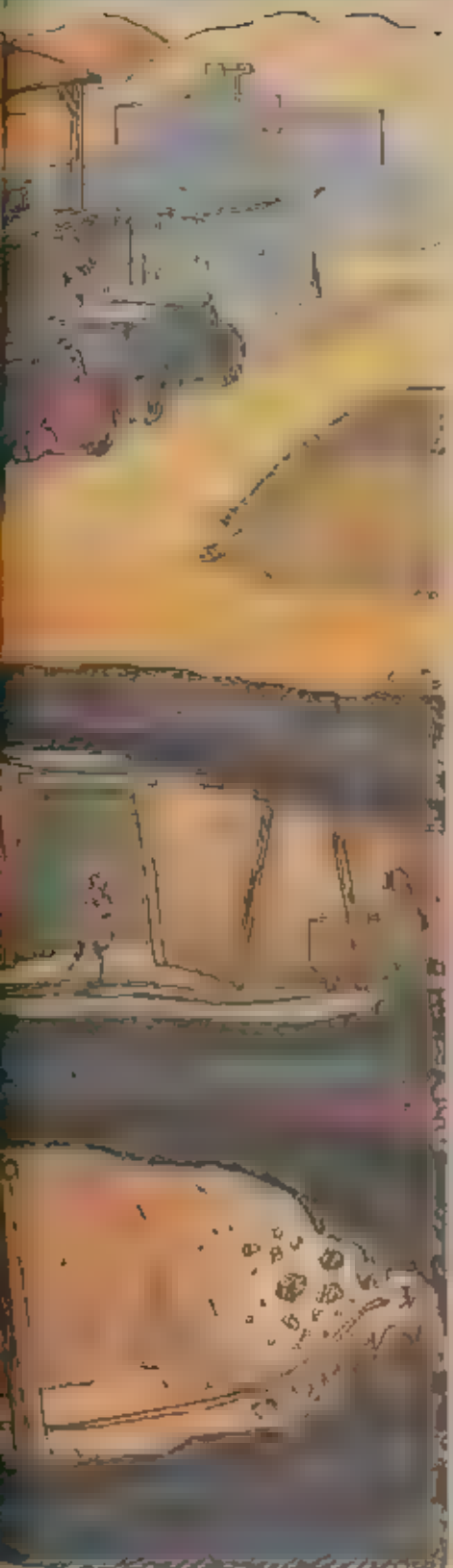
¿Qué metal es mas maleable, el cobre o el h erro?

¿Cuáles de las pruebas que realizaste con tus rocas te sirven para aver guar algo sobre os meta es? Hazlas ahora con los alambres

Anota en tu cuaderno de trabajo las caracteristicas del cobre y del hierro que hayas averiguado.

Tu maestro te puede ayudar a hacer un cuadro de reg stro.





Muchos minerales útiles se pueden extraer de las rocas. A este proceso se le llama minería.

La mayoría de los recursos minerales se encuentran en rocas que están bajo tierra. Hay que excavar minas subterráneas para llegar a ellas.

De esta mina se extraen rocas que contienen plata.

De arriba se suspenden cables que suben y bajan el elevador que llega a la mina subterránea.

La mina subterránea está formada por muchos túneles en los que trabajan los mineros. Por los túneles circulan pequeños trenes que acarrean los minerales.

Cuando en las minas no se toman las precauciones necesarias, puede resultar un trabajo muy peligroso. El minero corre el riesgo de un derrumbe, de exponerse a gases venenosos y de dañarse los pulmones por respirar mucho tiempo el polvo de los minerales.

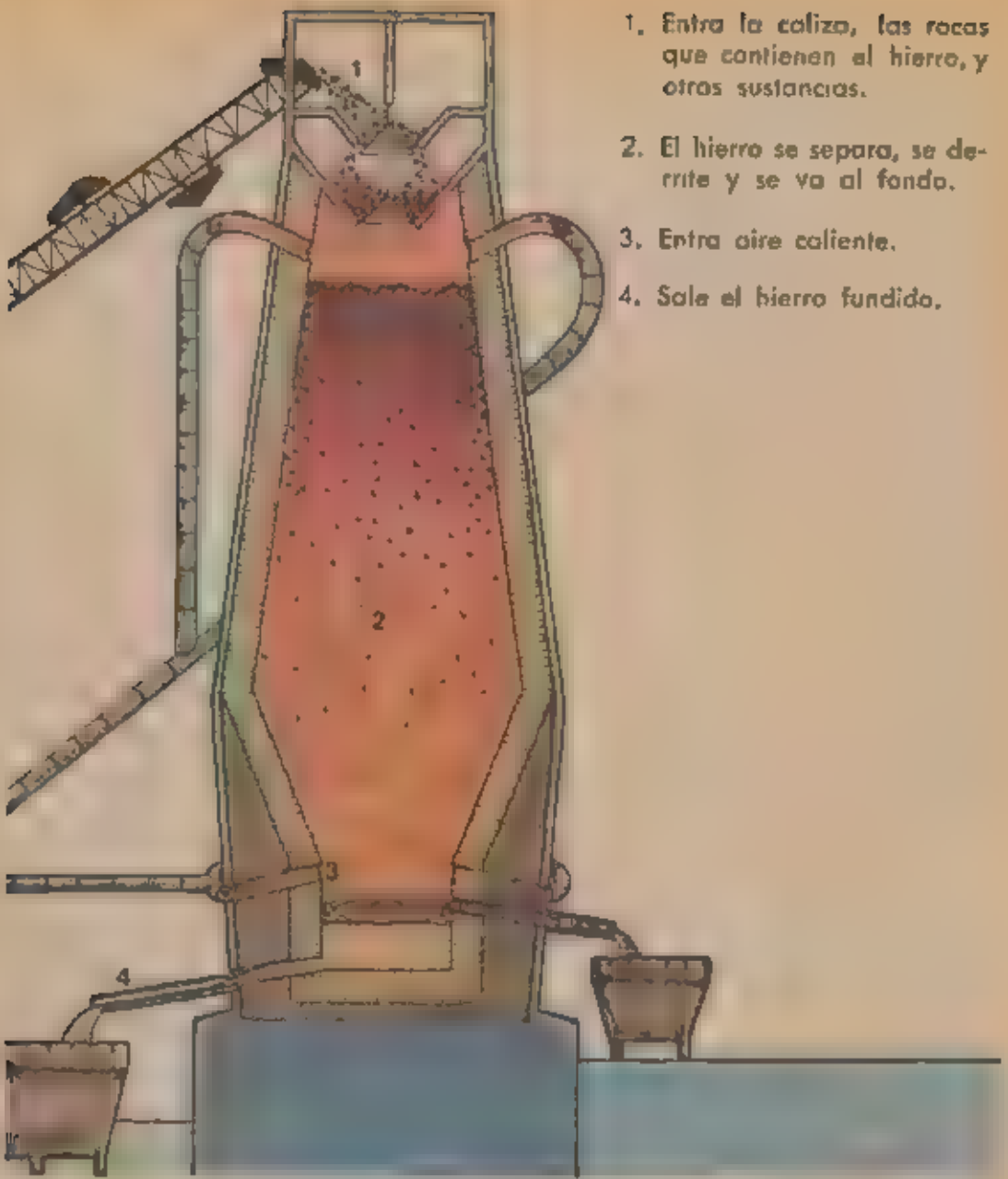
También existen rocas sobre la superficie de la tierra que tienen grandes cantidades de algún mineral útil. En esos lugares se puede extraer el mineral al aire libre.

La cal se obtiene de minas al aire libre.

La mayoría de los metales se encuentran en las rocas combinados con otras sustancias, para separarlos hay que realizar un proceso químico.

Vamos a ver un ejemplo de esto.

De esta mina se sacan rocas que tienen hierro.



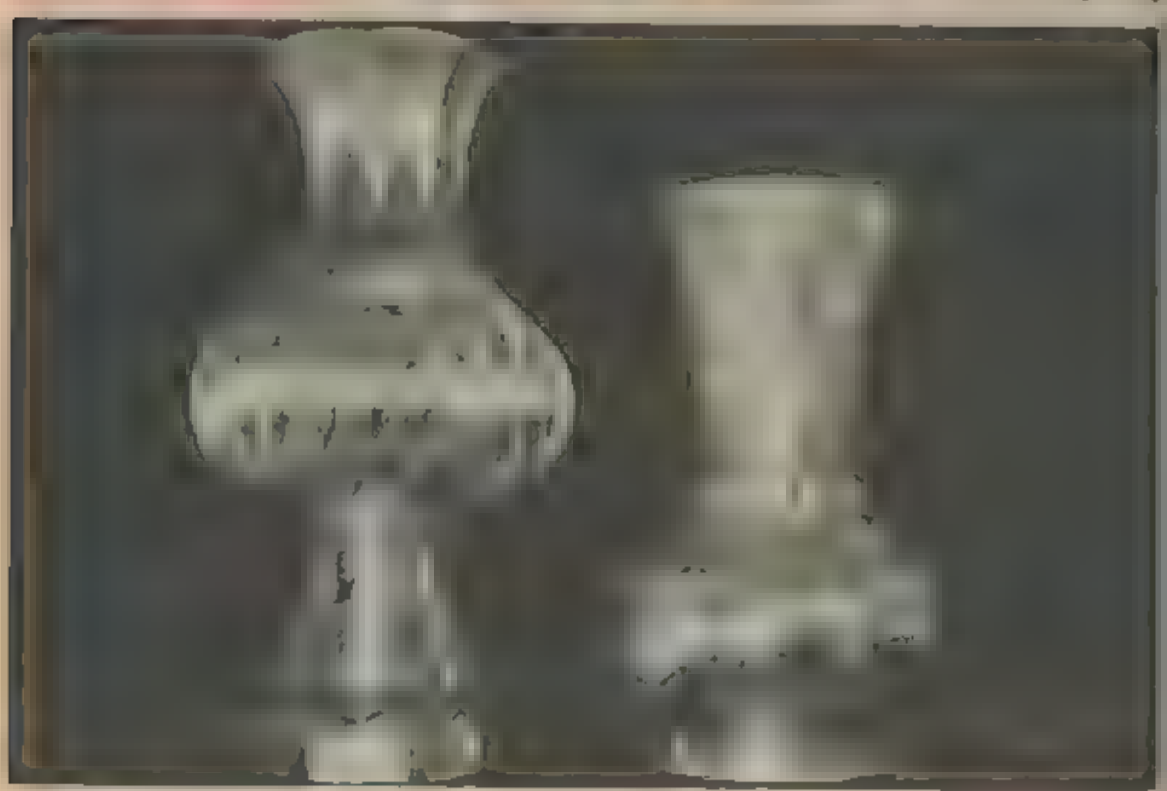
1. Entra la caliza, las rocas que contienen el hierro, y otras sustancias.
2. El hierro se separa, se derrite y se va al fondo.
3. Entra aire caliente.
4. Sale el hierro fundido.

Las rocas se mezclan con caliza y otras sustancias y se ponen en los altos hornos. Como se necesita del oxígeno para que algo se queme, por abajo se inyecta aire caliente u oxígeno.

Al calentarse, el hierro se separa y se funde. Como pesa más que las demás sustancias, se deposita en el fondo del horno. De ahí se saca el hierro fundido.

La mayor parte del hierro se utiliza para convertirlo en acero. Para esto, el hierro pasa por un proceso más en el que se mezcla con otras sustancias.

El acero es más duro y más maleable que el hierro. Para construir edificios, coches, fábricas, máquinas y muchas cosas más se necesita de él. En México se está desarrollando mucho la industria del acero.



Los minerales son muy importantes para la economía de un país.

México es uno de los países que producen más plata en el mundo.

Las minas de plata se han explotado aquí desde la época prehispánica y son todavía un recurso muy importante para nosotros.

Además de usarse en la elaboración de joyas, monedas y cubiertos, la plata se necesita para hacer muchos productos químicos que se usan en la fotografía y en la elaboración de medicamentos.

El oro es uno de los metales más importantes y caros.

Aunque la mayor parte del dinero que se usa en el mundo está hecho de papel en forma de billetes, cada país debe tener guardada cierta cantidad de oro para que sus billetes tengan valor.

El oro también se usa para hacer monedas, joyas y para tapar picaduras de los dientes, entre otras cosas.

En México, el oro se ha explotado desde antes de la colon a

Como el cobre conduce muy bien la electricidad es muy importante para toda la industria eléctrica. Se usa para hacer cables de luz, partes para motores, alambres y muchas cosas más.

Como se puede encontrar en la naturaleza tal como lo usamos, es uno de los primeros metales que empleó el hombre. El hombre prehistórico lo golpeaba con piedras, haciendo cuchillos, hachas y utensilios sencillos.

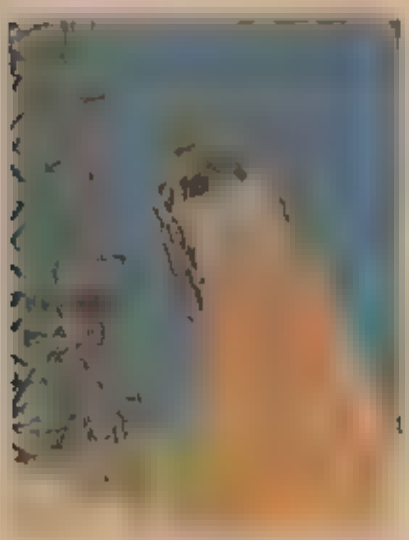
El cobre se puede mezclar con el estaño para formar el bronce. El bronce es mas duro y mas resistente que el cobre solo. Las estatuas metálicas están hechas de bronce.

El azufre es muy util en la industria. Entre otras cosas, se usa para fabricar cerillos, explosivos, papel, fertilizantes e insecticidas.

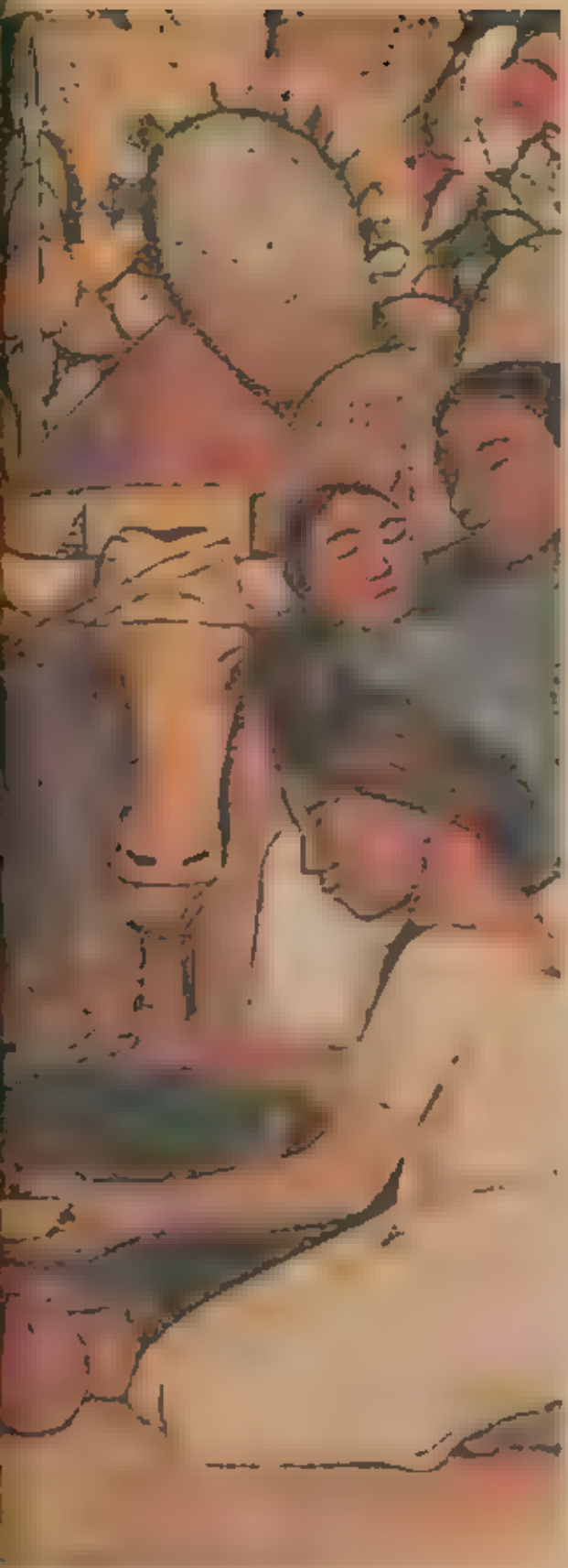
En Coatzacoalcos hay minas de azufre muy importantes.

En Mexico tambien hay minas de plomo, estaño, zinc, carbón, grafito, sal y otros minerales.

De acuerdo con la ley, todos los recursos del subsuelo son propiedad de la nacion, sin embargo, en el caso de los minerales aun no hay un organismo del gobierno, como Petróleos Mexicanos, que se encargue de su explotación en beneficio de nuestro país.



ORO
ZINC
PLATA
CARBÓN
PLOMO
AZUFRE
COBRE
FIERRO



El almuerzo. Máximo Pacheco. Mérida (siglo XX)

7. Agricultura y ganadería

Investigación 1 Haz una lista de todo lo que utilizas en tu vida diaria que esté hecho o que provenga de un animal o una planta. Frente a cada uno de estos objetos escribe el nombre del animal o de la planta que ha sido utilizado. Por ejemplo:

Objetos	Planta o animal del que proviene
guiso de carne	iguana
jorongo	borrego
mesa	pino
medicina	manzanilla

¿Cuáles de los animales que anotaste dependen del hombre para vivir? A estos **se les llama animales domésticos.**

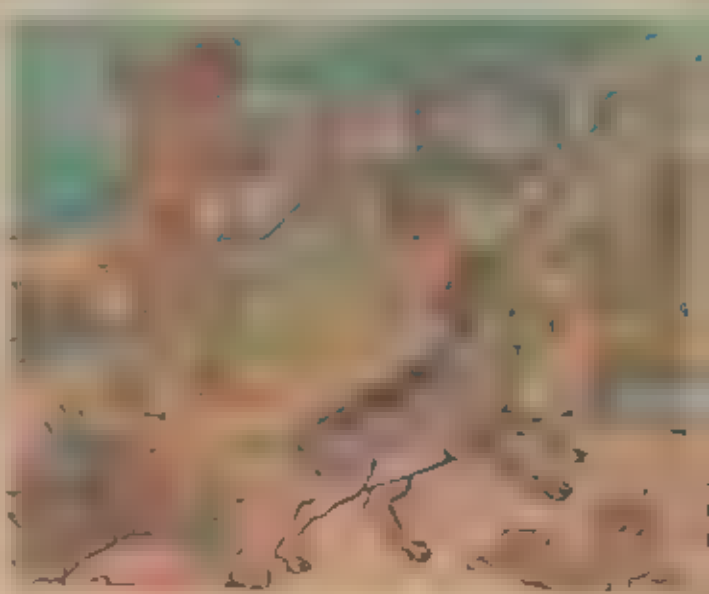
Los animales de vida libre no dependen del hombre para vivir ¿Qué ejemplos conoces?

¿Cuáles de las plantas que anotaste son **cultivadas** por el hombre?

¿Qué plantas son silvestres?

El hombre no siempre ha tenido animales domesticos ni ha sabido siempre como cultivar plantas. Hace aproximadamente de 10,000 a 15,000 años, todas las plantas eran silvestres y todos los animales eran de vida libre.

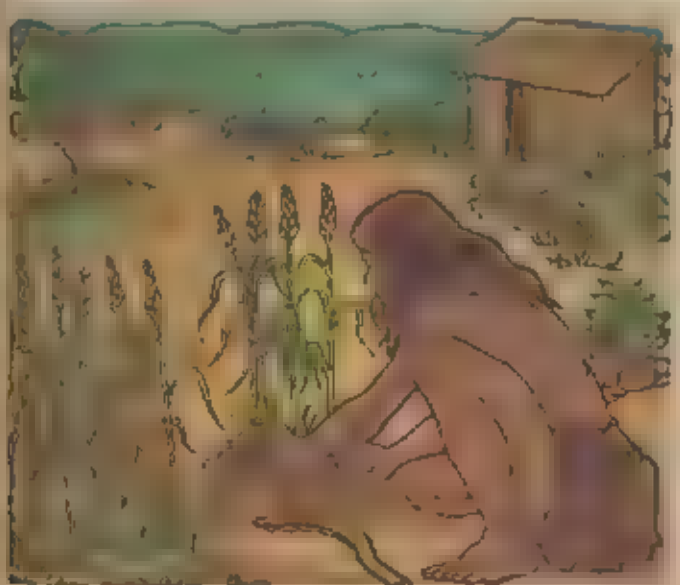
¿Que habra hecho el hombre en aquella epoca para comer, vestirse y construir casas?



Es posible que utilizando flechas de punta redonda, haya atontado a los animales sin matarlos. Se cree también que capturaba a las crías de algunos animales. Así los empezó a tener en corrales, cuidándolos y alimentándolos. Cuando los animales que tenían en corrales se reprodujeron fácilmente, había logrado domesticarlos.

El hombre tenía que viajar de un lugar a otro recolectando plantas y cazando animales.

Conocía muy bien las costumbres de muchos animales, ya que para cazarlos y defenderse de ellos, necesitaba observarlos bien. Conocía también cómo se desarrollan las plantas y los lugares y épocas en que estas crecen.



Cuando el hombre empezó a recolectar y sembrar las semillas de varias plantas, cuidándolas a través de su desarrollo, había empezado su cultivo, esto es, había descubierto la **agricultura.**

¿Cuál sería la ventaja de haber logrado esto? Discútelo con tus compañeros y tu maestro.

Como no en todas partes del mundo había las mismas plantas ni los mismos animales, en ciertas regiones se inició el cultivo y la domesticación de algunos de los animales y plantas que ahí vivían.

Estos son plantas que se empezaron a cultivar y animales que se domesticaron en México.

¿Cuáles ya conoces?

En Mexico habia muchas plantas utiles para el hombre, por lo que la agricultura se inicio aqui hace mucho tiempo. En cambio, no existian muchos de los animales utiles al hombre, como vacas, caballos, cerdos, conejos, burros, borregos ni gallinas, estos animales fueron traidos por los españoles y por eso la ganaderia comenzó hasta la epoca de la Colonia.

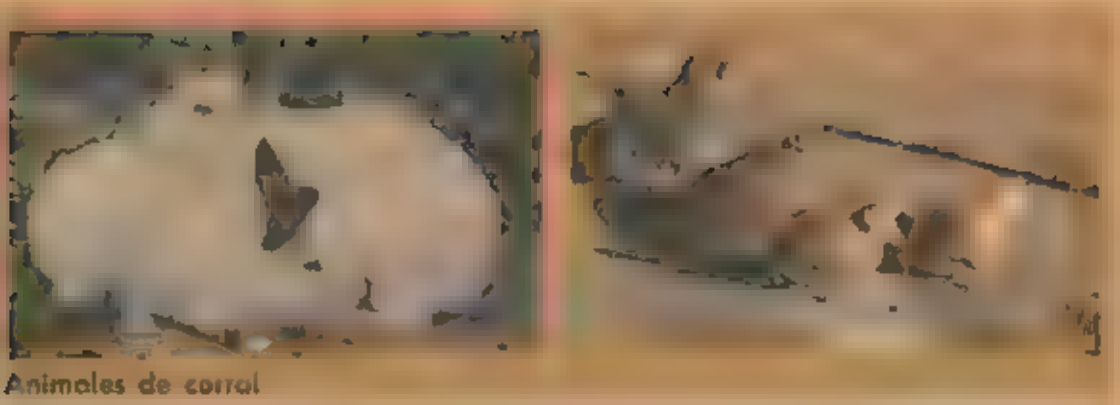
Ganado vacuno

Ganado ovino

Ganado equino

Ganado caprino

Ganado porcino



Animales de corral

¿De qué se alimentan estos animales?

¿A qué grupo pertenecen por esta característica?

Estas plantas llegaron a México de otras partes del mundo y ahora se cultivan aquí.

Las plantas y los animales son algunas de las riquezas de nuestro país. Constituyen nuestros **recursos naturales renovables**. Se llaman así debido a que por medio de su reproducción se están renovando constantemente. Debemos cuidarlos y manejarlos adecuadamente para que el beneficio que nos proporcionan no se acabe.

El suelo es otro de los recursos naturales importantes, ya que solo donde hay suelo puede haber vegetación y ésta es indispensable para que existan los animales. ¿Recuerdas por qué?

El suelo es un recurso natural renovable pues a pesar de que se empobrece al dar a las plantas las sustancias que contiene, constantemente se está formando al desintegrarse en él los restos de animales y plantas que mueren.

El suelo no es igual en todas partes, ¿recuerdas algunas de las características de diversos tipos de suelo?

No siempre sabemos cómo aprovechar mejor nuestros recursos naturales renovables sin causar algún otro daño.

Si tenemos un terreno y queremos que éste sea productivo, necesitamos primero ver qué tipo de terreno es, qué suelo tiene, cómo es el clima del lugar y qué tipo de vegetación crece ahí.

Se debe cultivar en los terrenos planos o de poca pendiente, con suelo profundo y suficiente agua durante el año.

Para sembrar en estos suelos hay que quitar primero la vegetación existente (bosques, matorrales o pastizales). En estos casos no es malo hacerlo porque el terreno puede ser productivo permanentemente para la agricultura.

Hay pocos lugares de este tipo en nuestro país, por lo que debemos aprovecharlos y cuidarlos.

Si cultivamos y recogemos todas las plantas sin dejar ningún resto en el suelo y volvemos a sembrar, el suelo se agota pronto.

¿Qué podemos hacer para evitarlo? ¿Para qué sirven los fertilizantes?

¿Por qué conviene dejar los restos de las plantas que se cosechan?

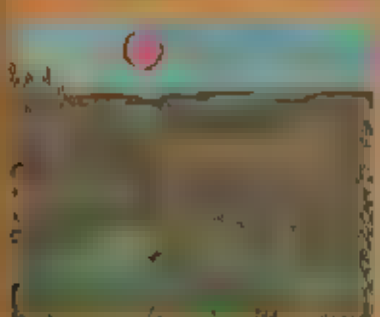
¿Por qué es bueno agregar tierra de hoja a las parcelas de cultivo?

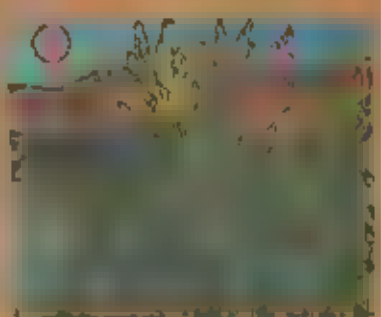
¿Qué otros abonos conoces?

Estas tres ilustraciones muestran la misma parcela en tres años distintos. A esto se le llama **rotación de cultivos.**

¿Por qué no se siembra siempre lo mismo?

Discute con tu maestro y tus compañeros





Gran parte del país está cubierto por terreno que tiene suelo profundo y buen clima, pero se encuentra en laderas inclinadas de las sierras. Son áreas que están cubiertas de **bosque**. Si se siembra en este terreno, primero hay que quitar el bosque; entonces la lluvia, al escurrir, erosiona el suelo. Después de unas cuantas cosechas, el suelo ya no es útil para el cultivo ni para un nuevo bosque y se vuelve una zona improductiva. Por eso, en las laderas, lo mejor es conservar el bosque y explotarlo adecuadamente: cortando los árboles grandes y bien desarrollados, dejando crecer los más jóvenes y sembrando nuevos árboles **que ayuden a la reforestación natural.**

¿Qué utilidad tendrá mantener y cultivar este bosque?

¿Qué productos podemos obtener de los árboles que se cortan?

Para explotar adecuadamente un bosque es necesario que los dueños de estos terrenos se organicen y soliciten la orientación y ayuda de un técnico forestal

En este lugar hace pocos años un bonito bosque que se taló para sembrar ¿Para qué sirve ahora este terreno?

Algunas veces, si se toman ciertas precauciones, se puede sembrar en laderas no muy inclinadas.

¿Qué le pasa al agua en estos terrenos?

¿Qué ocurriría si estuvieran arados en la misma dirección que la pendiente o si no se hicieran terrazas?

Hay lugares en los que los terrenos son planos o de poca pendiente y el suelo es profundo, pero el clima es más bien seco. Son areas cubiertas de pastizal. Lo mejor en estos lugares será dedicarlos a la cria de ganado, conservando y cuidando el pastizal.

Vamos a ver un ejemplo. A los dueños de dos terrenos con buen pastizal se les ha aconsejado meter sólo 75 vacas a pastar diariamente en sus terrenos. El dueño del primer terreno siguió la recomendación, pero el dueño del segundo no hizo caso y metia diariamente 150 vacas a pastar ahi. Observa lo que sucedió después de cinco años.

¿Cuáles han sido los resultados en cada caso? ¿Por que pasó esto?

Tambien se puede mejorar un pastizal sembrando mejores pastos.

A veces al criar animales se destruye algún otro recurso o se ocasiona otro daño

Las cabras se alimentan principalmente de retoños. Cuando se comen los retoños de los pinos, ¿qué consecuencias trae? Recuerda que los bosques son uno de nuestros recursos naturales de mayor valor.

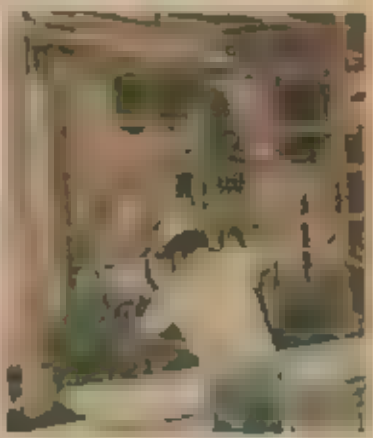
Los árboles más pequeños de zonas secas, como los de la ilustración, no constituyen una gran riqueza, ya que de ahí no se puede sacar buena madera.

El ganado ovino se alimenta fundamentalmente de pastos

Cuando el pastizal se quema, rapidamente sale pasto nuevo y fresco y los borregos tienen así suficiente alimento, pero al hacer esto el fuego se propaga con frecuencia a bosque cercano y éste se destruye facilmente ¿Por que no debemos quemar el pastizal?

Una buena cosecha no sólo se logra sembrando en terrenos adecuados, sino que las plantas mismas se pueden mejorar. Un buen ganado no sólo se logra a base de buenos pastos, sino que el ganado mismo se puede mejorar

Seleccionando plantas o animales que tienen la caracteristica que se considera mas útil y cruzandolos durante varias generaciones, se han logrado distintas razas mejoradas dentro de cada tipo de ganado y dentro de cada tipo de planta cultivada Algunas razas mejoradas de maiz crecen en climas en que antes no crecian, otras dan más mazorcas y otras resisten mejor las enfermedades.



¿Qué le habrá interesado seleccionar al hombre en cada una de estas razas de ganado vacuno?

Estas gallinas son esbeltas y delgadas, ponen un huevo diario durante todo el año. Hay días en que llegan a poner hasta dos huevos.

Estas gallinas son bastante gorditas, ponen un huevo cada tercer día y durante una larga temporada del año dejan de poner.

¿Para qué será mejor cada una de estas dos razas de gallinas?

Como te habras dado cuenta, no puedes realizar cualquier actividad en cualquier lugar Hay lugares apropiados para cada cosa Aunque los campesinos que han vivido muchos años en un mismo lugar saben cual es la mejor actividad para esa región, la ayuda de los técnicos es muy importante para lograr mejores resultados en la actividad que estan realizando los campesinos Muchas veces no pueden hacer lo que seria mas conveniente, pues los animales, las semillas y los fertilizantes ocasionan gastos que ellos no pueden hacer. Si la zona es de riego, hay que pagar por el agua y muchas veces se necesita pagar por el trabajo de una maquinaria para las labores del campo

Todos debemos contribuir para que cada área del país se dedique a la explotacion del recurso natural que ahí sea más productivo sin el perjuicio de otra de nuestras riquezas.

No debemos olvidar que hay regiones cuya mayor riqueza es la minería o la explotación de canteras o petróleo.

Investigación 2· Si puedes ir al campo, escoge una zona cercana y haz un recorrido por el área Observa y pregunta a las personas del lugar con objeto de obtener datos acerca de los siguientes puntos de interés:

1. ¿Qué plantas se cultivan en la región?
2. ¿Se practica la rotación de cultivos? ¿De cuáles?
3. Si no se practica, ¿a qué se debe?
4. ¿Se usan abonos? ¿Que tipo de abonos?
5. El agua para los sembrados, ¿es de riego o de temporal?
6. Si es de riego, ¿de dónde viene el agua? ¿Qué problemas hay para traerla?
7. ¿Se pierden a veces las cosechas? ¿A qué se debe? ¿Qué consecuencias trae esto?
8. ¿Qué se hace con los productos de la cosecha?
9. ¿Hay parcelas abandonadas o erosionadas?
10. ¿Tienen algún sistema de crédito?
11. ¿Se crían animales en la región? ¿Cuáles?
12. ¿Están en un lugar poco extenso y ahí les dan su alimento, o los sacan a pastar?
13. ¿De qué se alimentan? ¿Hay lugares con pasto en la zona?
14. ¿Cómo están estos pastizales? ¿Son buenos o están agotados?
15. ¿Hay bosques en la región?
16. ¿Se explotan o se tumban para sembrar?
17. ¿Qué necesitarían los dueños para explotarlos adecuadamente?

Al terminar la investigación y con los datos en la clase, discute con tu maestro y tus compañeros y con base en las observaciones que hicieron y en lo que aprendiste en tu lección traten de sacar algunas conclusiones de cómo podría mejorarse la región haciendo algunos cambios que la hicieran más productiva.

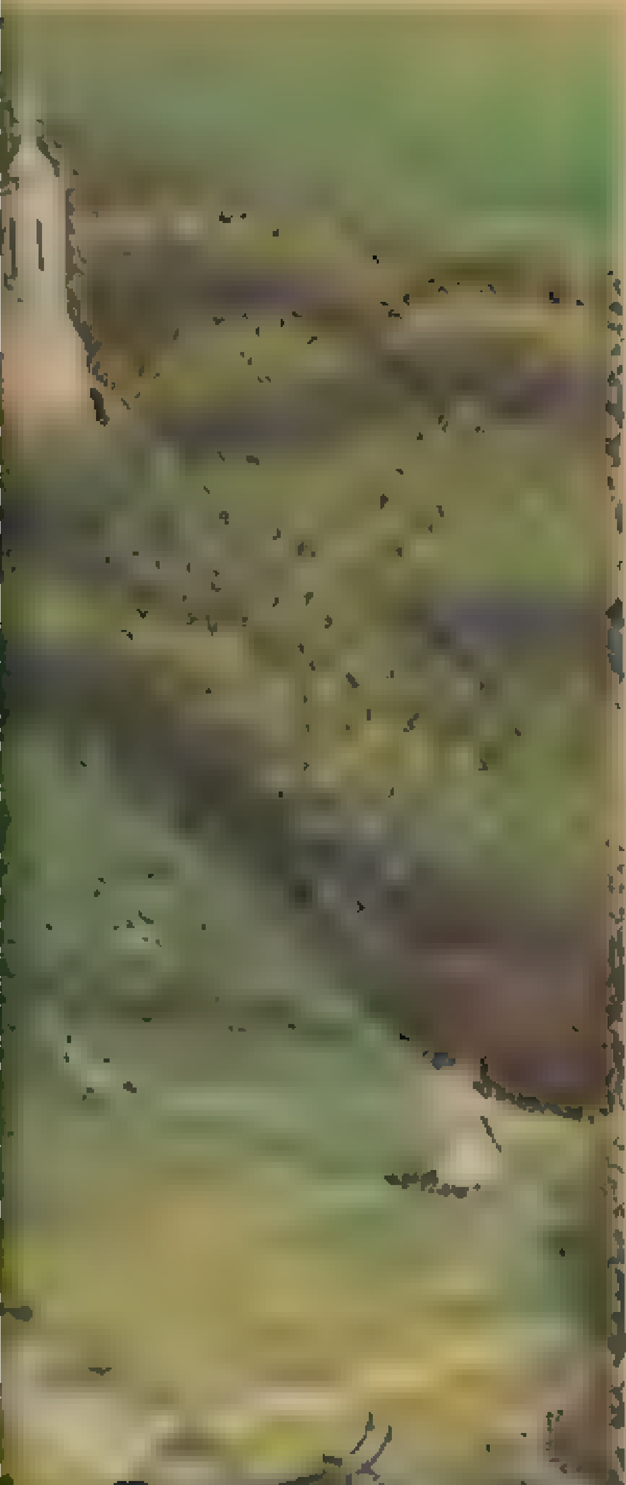
Investigación 3: Si vives en la ciudad y no puedes ir al campo, haz esta investigación.

Forma un equipo con otros de tus compañeros. Escojan uno o más productos de origen vegetal o animal y traten de investigar todo lo relativo a ellos.

1. ¿De qué parte de la República viene el producto?
2. Si es una planta o producto vegetal, ¿qué clima es mejor para cultivarlo?
3. Si es un animal, ¿cuáles son las condiciones indispensables para criarlo?
4. ¿Cómo se trae el producto al lugar en que vives?
5. ¿A quién se lo vende el productor?
6. ¿Cuánto le pagan por él?
7. ¿Cuánto pagamos nosotros por él?

Como ves, todos, en menor o mayor grado, dependemos de los productos del campo para subsistir.

8. Ecosistemas



Escena en San Antonio de Oriente, en Honduras. Antonio Velázquez (siglo XX)

Cuando salimos al campo, podemos ver diversas plantas y animales en cualquier lugar en que nos detengamos.

Al conjunto de plantas o animales del mismo tipo que vive en un lugar determinado se le llama **población**. Podemos, por ejemplo, hablar de la población de patos, la población de liebres, la población de fresnos o la población de nopales de un determinado lugar.

¿Cuántas poblaciones ves aquí?
¿Cuántas plantas o animales se ven de cada población?
Según lo que se ve en la ilustración, ¿cuál es la población más grande? ¿Y la más pequeña? ¿Por qué?

El conjunto de poblaciones que vive en un lugar, o sea todas las plantas y los animales de ahí, forman una **comunidad**

¿Está representada una comunidad en la ilustración? ¿Por qué?

Para que los seres vivos que forman una comunidad puedan vivir, necesitan alimento, aire, agua, suelo y luz del Sol.

Todo esto viene del medio que los rodea.

La comunidad y su medio forman lo que llamamos un **ecosistema**.

¿Está representado un ecosistema en la ilustración? ¿Por qué?

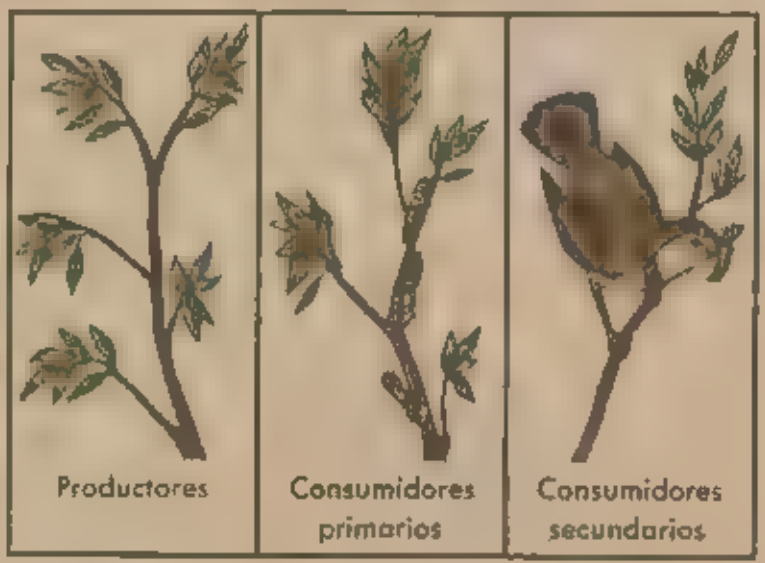
Investigación 1: Necesitas una cartulina y tus colores.

Observa la ilustración anterior, utiliza los animales y plantas ahí representados, dibuja en la cartulina una trama alimenticia lo más completa que sea posible.

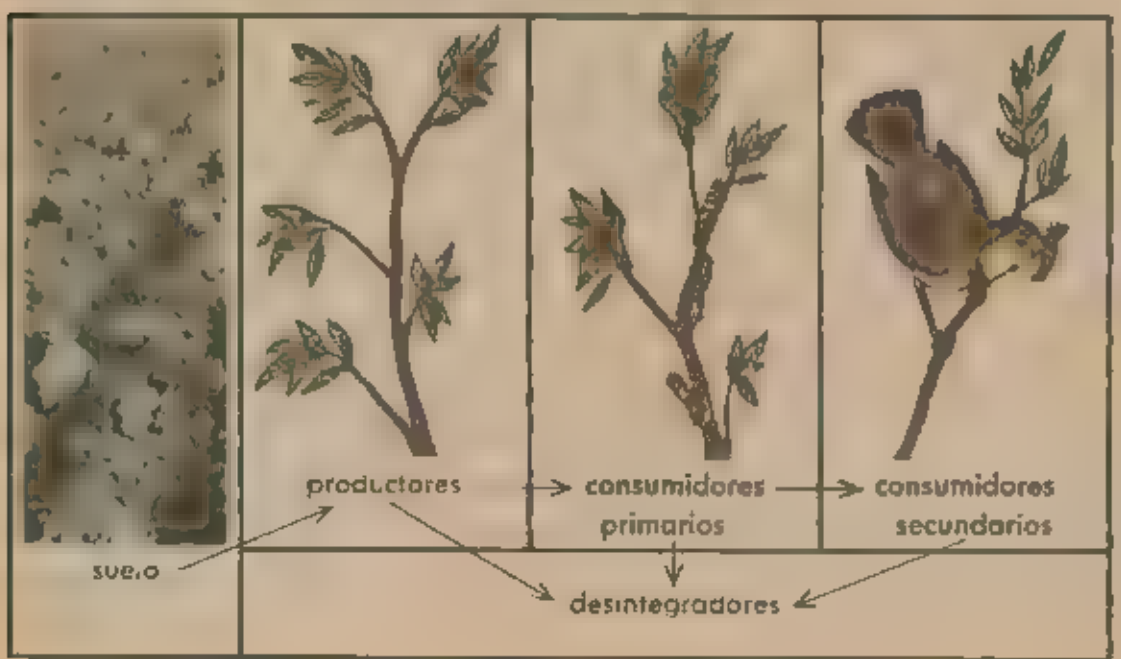
Investigación 2: En otra cartulina, haz un cuadro como el siguiente, dibujando en cada espacio lo que ahí se pide. Para hacerlo, consulta además el dibujo que hiciste en la investigación anterior. Dibuja las flechas que nos indiquen quién es comido por quién.

¿Qué pasa con cualquiera de estos tres componentes cuando mueren?

Recuerda que muchos microbios (bacterias y mohos) descomponen a los animales y plantas muertos, transformándolos en diversas sustancias. Parte de estas sustancias sirven de alimento a los microbios y lo demás enriquece el suelo. A estos microbios se les llama desintegradores.



Al cuadro que dibujaste agrega ahora los desintegradores y el suelo.
¿Cuáles componentes sirven de alimento a otros?
Indícalo con flechas, como se ve en el esquema de abajo.



Recuerda que para que las sustancias del suelo puedan ser aprovechadas por las plantas, necesitan estar disueltas en agua.

¿De dónde viene el agua que llega al suelo?

Ya sabes que existe un ciclo del agua ¿Recuerdas como se realiza?

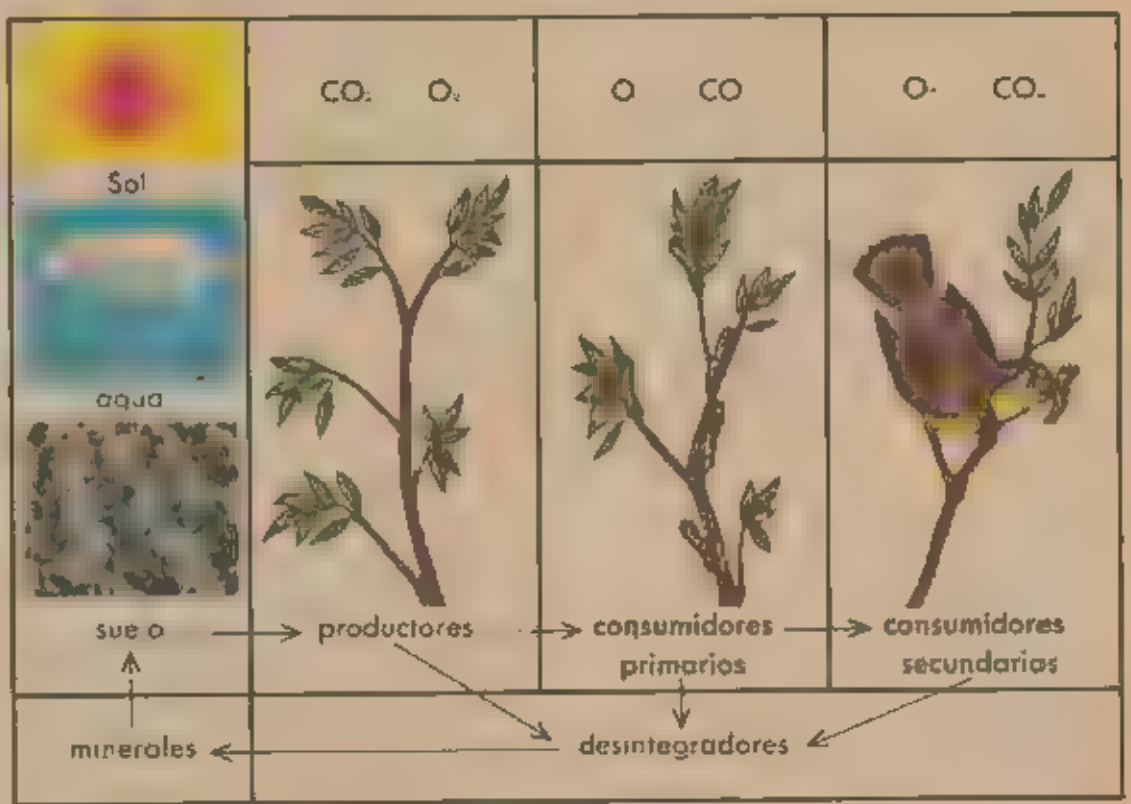
Hay también un ciclo del aire. ¿Qué tomamos del aire los seres vivos para poder vivir?

¿Por que es importante el bioxido de carbono (CO_2) del aire para las plantas?

Si las plantas verdes, es decir, los productores, disponen de agua y de minerales del suelo y del aire, pero no disponen de luz, ¿podran vivir? ¿Por qué? ¿Por qué es indispensable la luz del Sol para la vida del ecosistema? La luz del Sol es fuente de energia permanente.

A tu cuadro agregale ahora la luz solar, el agua, el bióxido de carbono (CO_2) y el oxigeno (O_2), como se ve en la ilustración.

Dibuja las flechas que indiquen por quien son aprovechados.



Así podemos ver cómo pasan las sustancias de unos componentes del ecosistema a otros. A esto se le llama **ciclo de la materia.**

¿Qué pasaria en el ecosistema si no hubiera suelo? ¿Y si no hubiera aire? ¿Si faltaran los consumidores primarios? ¿O la luz, los productores, los desintegradores o el agua?

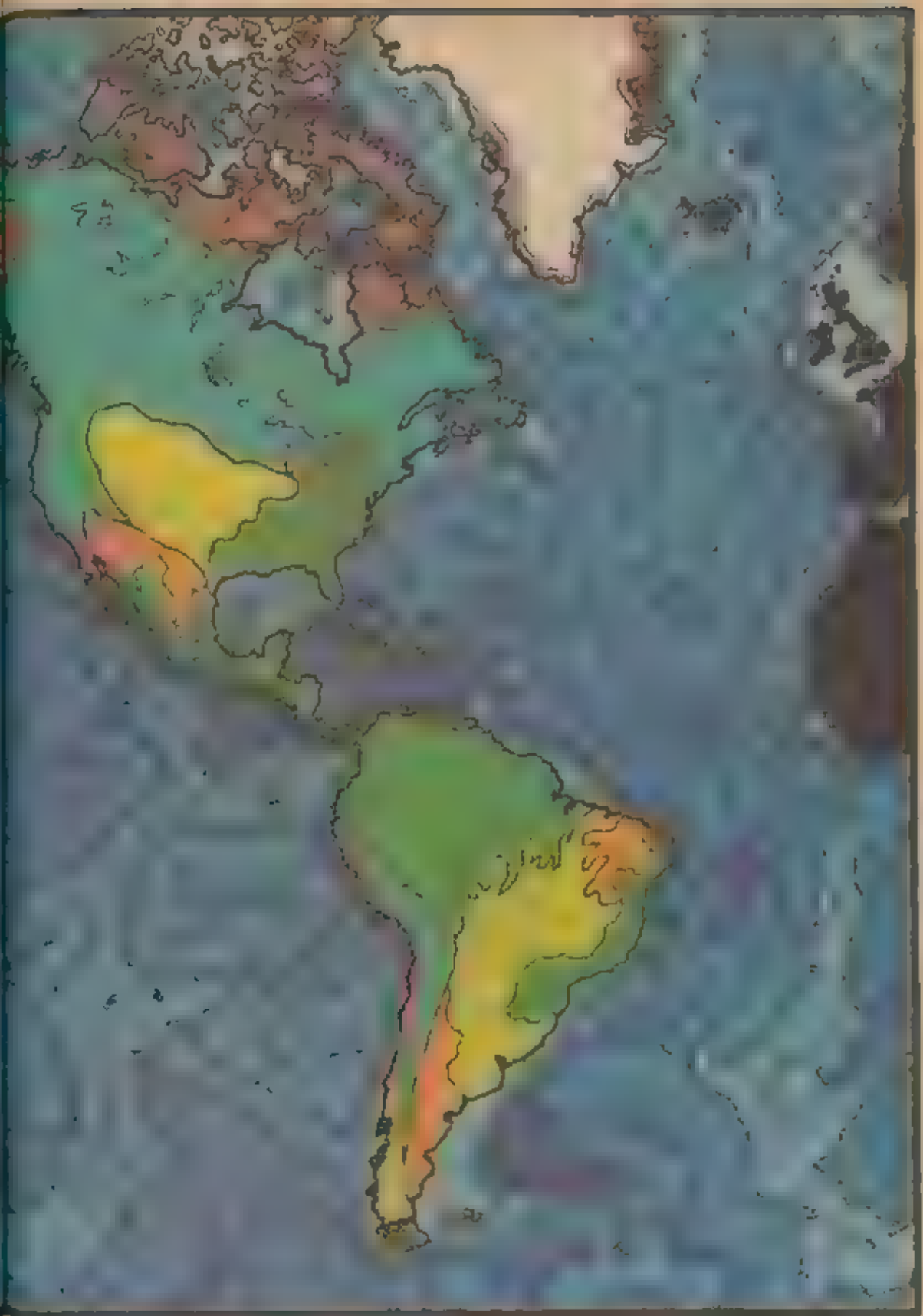
¿Cuales de estos componentes son indispensables para que haya vida en el planeta? ¿Y para que los consumidores puedan vivir?

En nuestro planeta existen muchos ecosistemas, cada una con sus plantas y animales característicos.

El tipo de plantas que viven en un lugar, depende del clima y del suelo que haya en ese lugar. Tanto las plantas como los animales están adaptados al lugar en que viven.

Estudiaremos ahora algunas de las principales comunidades terrestres del Continente Americano. En este mapa puedes ver dónde se localiza cada una de ellas.

- Bosque de coníferas
- Bosque de hoja caediza o bosque caducifolio
- Selva tropical
- Pastizal
- Desierto y matorral
- Tundra



La tundra es una comunidad que se desarrolla en lugares donde la temperatura es muy baja, por lo que el suelo está permanentemente congelado.

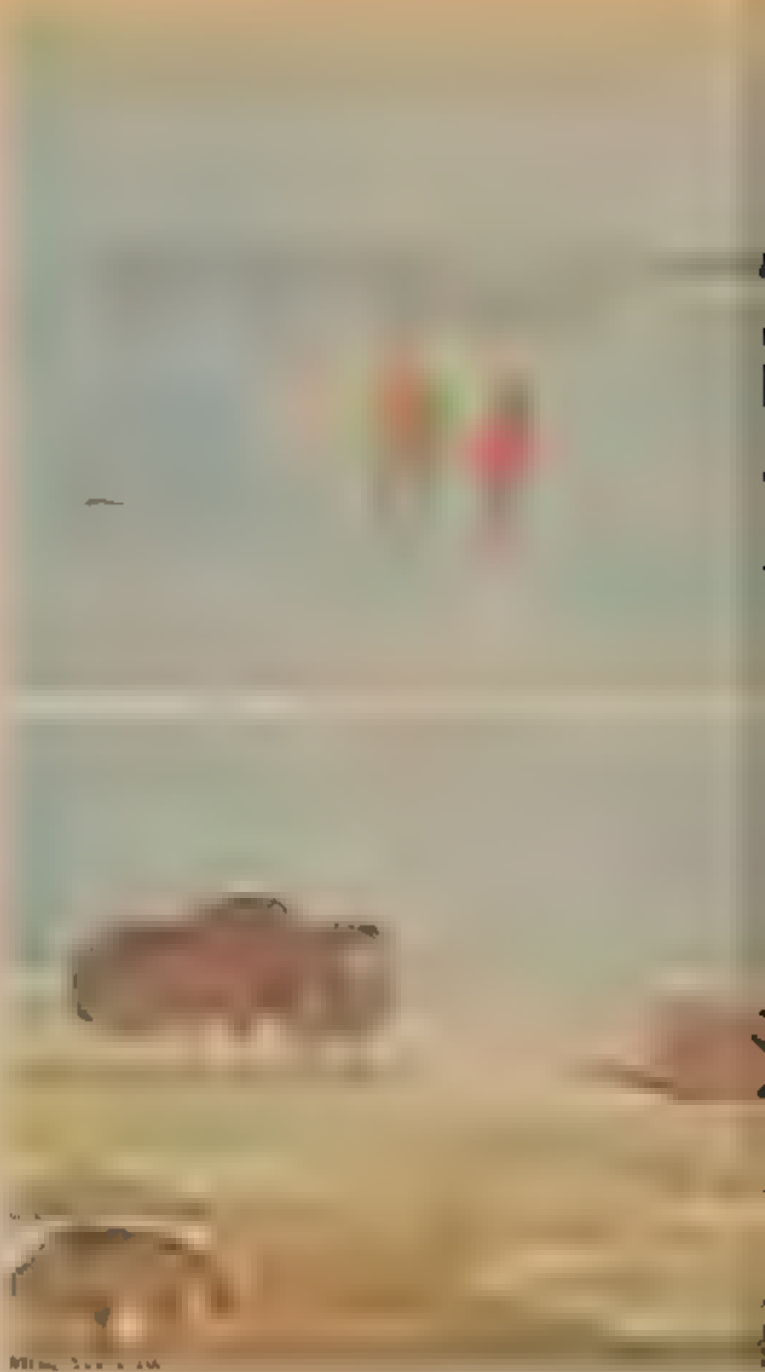
¿En qué países de América hay tundra?

Cerca de nueve meses del año, estos lugares están congelados y cubiertos de nieve, son fríos, oscuros y se percibe un gran silencio. ¡Sólo se oye el ruido del viento!

La vida vegetal prácticamente desaparece y la actividad animal se nota solamente en las costas, ya que muchos animales se van al sur a lugares más favorables, o no salen de sus madrigueras.

Durante el corto verano, que en estos lugares dura tres meses, la luz y el calor del Sol llegan durante las 24 horas del día.

En estos meses la nieve se derrite y la parte superficial del suelo se descongela. ¿Por qué?



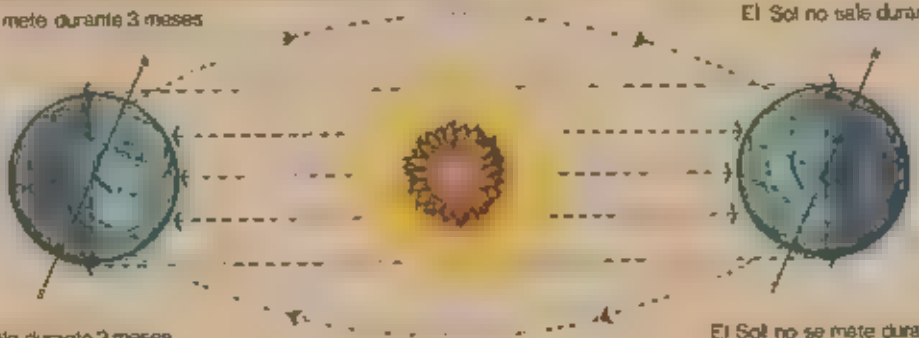
Es entonces cuando crece y se desarrolla en corto tiempo una vegetación de 20 a 30 cm de altura, formada de hierbas y algunos arbustos o arboles enanos, con raíces poco profundas.

En esta época los animales que se habían ido a lugares templados, regresan y los que estaban en sus madrigueras salen y se vuelven más activos.

Muchos animales de la tundra tienen el pelo blanco. Si pensamos en el medio en que viven, ¿qué ventaja les dará esto?

El Sol no se mete durante 3 meses

El Sol no sale durante 3 meses



El Sol no sale durante 3 meses

El Sol no se mete durante 3 meses

El **Bosque de Coníferas** es otra comunidad que crece en lugares donde la temperatura es baja, pero el suelo no está permanentemente congelado. Sólo se cubre de nieve durante una parte del año.

¿En qué regiones hay bosque de coníferas?

Las coníferas son árboles hasta de 100 metros de altura, cubiertos de hojas durante todo el año. Sus troncos son rectos y sus hojas tienen forma de aguja

Aunque hay mucha agua, por estar congelada, las plantas no la pueden utilizar fácilmente.

¿Cómo les ayudará la forma de sus hojas a no perder agua?

¿Por qué se les llama coníferas a estas plantas?

En estos lugares el suelo está cubierto de plantas pequeñas y de una carpeta verde formada por musgo, que es como una esponja que absorbe agua.

Hay muchas plantas en estos bosques, pero su diversidad no es muy grande; es decir, hay pocos tipos diferentes.

Algunos aves y ardillas se alimentan de las semillas de las coníferas. Abundan los insectos que se alimentan de la corteza o de las hojas de los árboles; son plagas que hay que combatir cuando queremos explotar estos bosques

El **bosque de hoja caediza** es otra comunidad que crece en lugares donde el clima cambia mucho de una época a otra, siendo muy fría en invierno y muy caliente en verano. Está formado por árboles cuyo aspecto varía mucho durante el año.

En el verano, los árboles están cubiertos de hojas y en el bosque predomina el color verde. En el otoño, poco antes de caer las hojas, éstas cambian de color volviéndose rojas y amarillas

Durante el invierno hay suficiente agua, pero está congelada y no puede ser aprovechada por las plantas.

¿Cómo son los árboles durante esta temporada fría?

¿Cómo les ayuda esto a evitar la pérdida de la poca agua que tienen?

En verano

Estos son algunos de los animales que forman esta comunidad:

En otoño

En invierno

Los **desiertos** son comunidades que se encuentran en lugares donde llueve muy poco. La temperatura es muy alta durante el día y muy baja durante la noche. Hay muy poca agua y por tanto poca vegetación

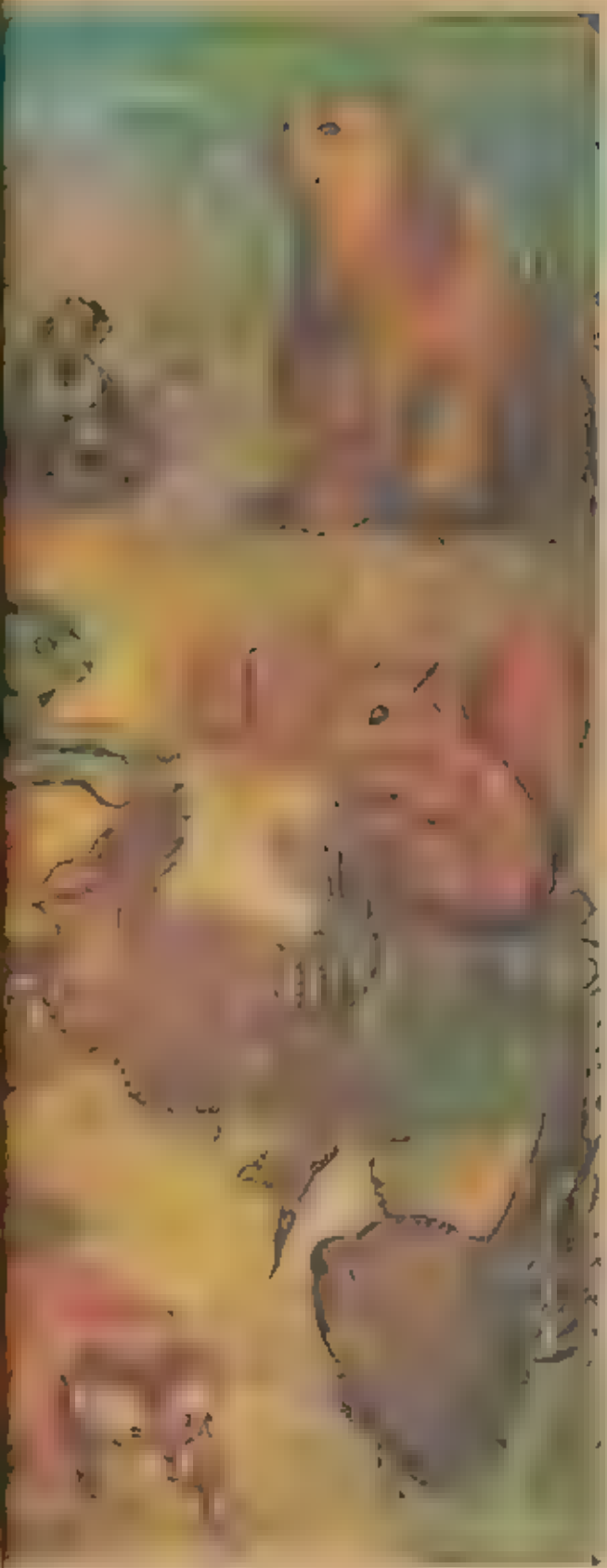
Algunas plantas tienen raíces profundas y otras las tienen muy extendidas. Muchas no tienen hojas y su tallo es grueso y cubierto de espinas; en las plantas que sí tienen hojas, éstas son pequeñas.

¿En qué les ayudará cada una de estas características?

La escasez del agua, de vegetación y de lugares donde protegerse del Sol hace difícil la vida de los animales en el desierto. Sin embargo, hay diversos insectos, reptiles, arañas, aves y mamíferos adaptados a este medio.

Algunos, como la rata canguro, pueden vivir sin tomar agua, alimentándose de semillas, hierbas y pulpa de plantas que almacenan agua. No tienen glándulas sudoríparas, casi no orinan y de día se encierran en su madriguera.

¿En qué les ayuda cada una de estas características?



En los lugares donde el clima es templado y no llueve lo suficiente como para que crezca el bosque, pero llueve más que en el desierto, crece el **pastizal**. El suelo donde vive esta comunidad es profundo y los pastos tienen raíces largas y muy ramificadas con las cuales absorben la poca agua que hay.

En el pastizal hay diversos predadores, como el lobo y el coyote. Algunos animales del pastizal, como el berrendo, son veloces al desplazarse; otros como los perritos de las praderas cavan corredores subterráneos.

¿Qué importancia tendrán estas dos características para que estos animales se protejan de los predadores?

El bisonte es un animal que estuvo a punto de desaparecer totalmente, debido a las tremendas matanzas que hicieron de ellos. Afortunadamente se le empezó a proteger a tiempo y ahora hay muchos más bisontes

La llamada **selva tropical** es una comunidad que cubre regiones calientes y húmedas, en las que llueve mucho durante todo el año. No hay época seca o ésta es muy corta y la temperatura casi no cambia.

Hay una gran diversidad de plantas, la mayoría de las cuales son árboles altos. También hay plantas trepadoras que para crecer se enredan o se apoyan en los troncos de los árboles. Abundan las plantas que crecen sobre las copas de los árboles, en cambio hay pocas plantas que cubran la superficie del suelo.

¿A qué se deberá esto? Discútelo con tus compañeros y con tu maestro.

Las plantas de estos lugares tienen abundante follaje y las hojas son grandes y delgadas.

¿Perderán mucha o poca agua por transpiración?

¿Qué relación tiene esto con el medio en que viven?

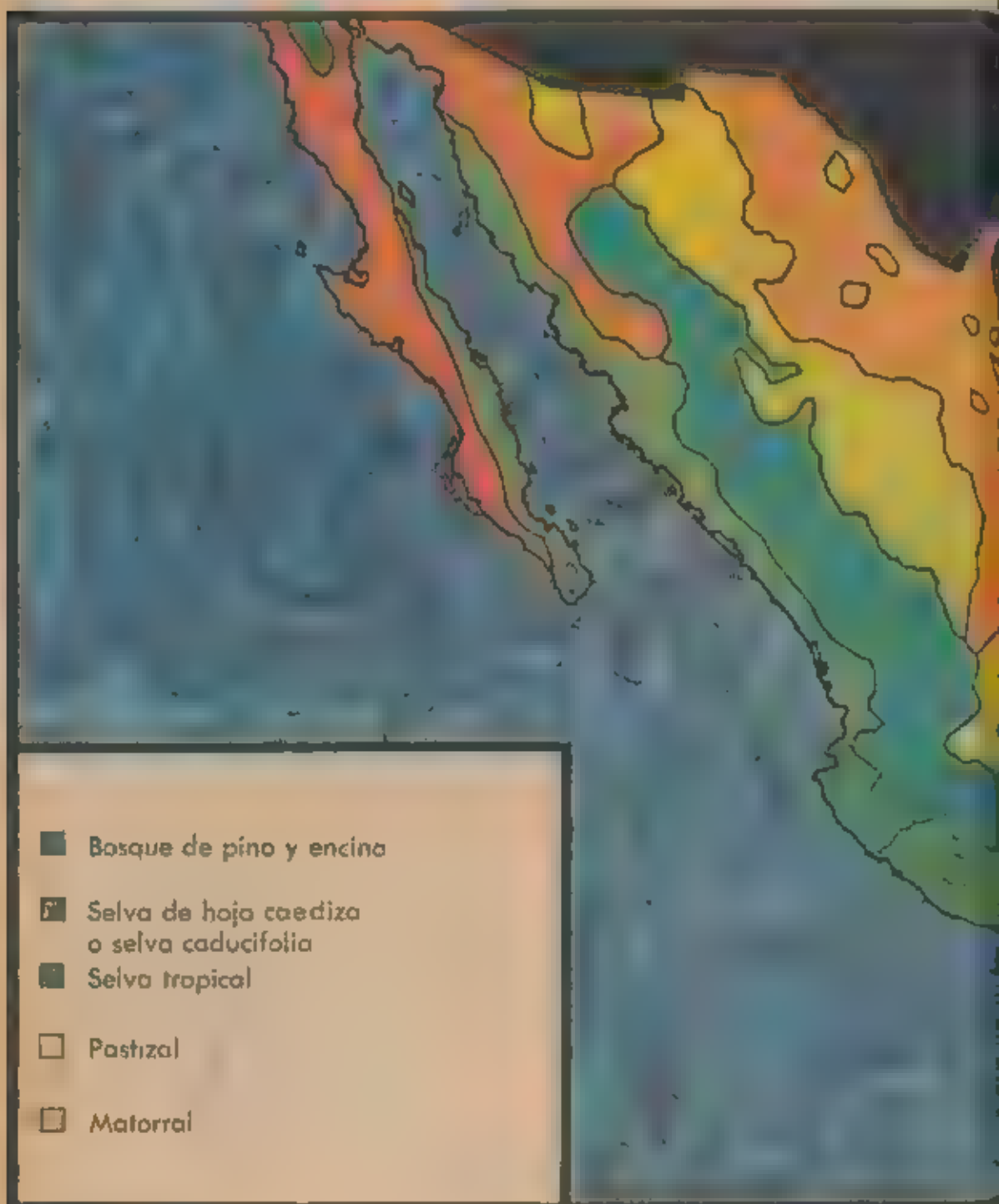
Una gran proporción de los animales que viven en la selva tropical habita en las copas de los árboles, muchos se alimentan de frutos.

Las hormigas y mariposas son abundantes. Muchas de los capullos de los insectos y de los nidos de las aves son colgantes, gracias a lo cual escapan de las hormigas y otros predadores.

Algunas de las plantas que viven sobre los árboles almacenan agua en la base de sus hojas, el agua que ahí se encuentra forma depósitos en los que viven ranas, caracoles e insectos acuáticos.

Por su cercanía al Ecuador México se encuentra en una zona tropical; sin embargo, no todo el país tiene un clima tropical. Esto se debe a que hay muchas montañas, por lo cual hay diferentes altitudes. Recuerda que cuanto más alto es un lugar más frío es su clima.

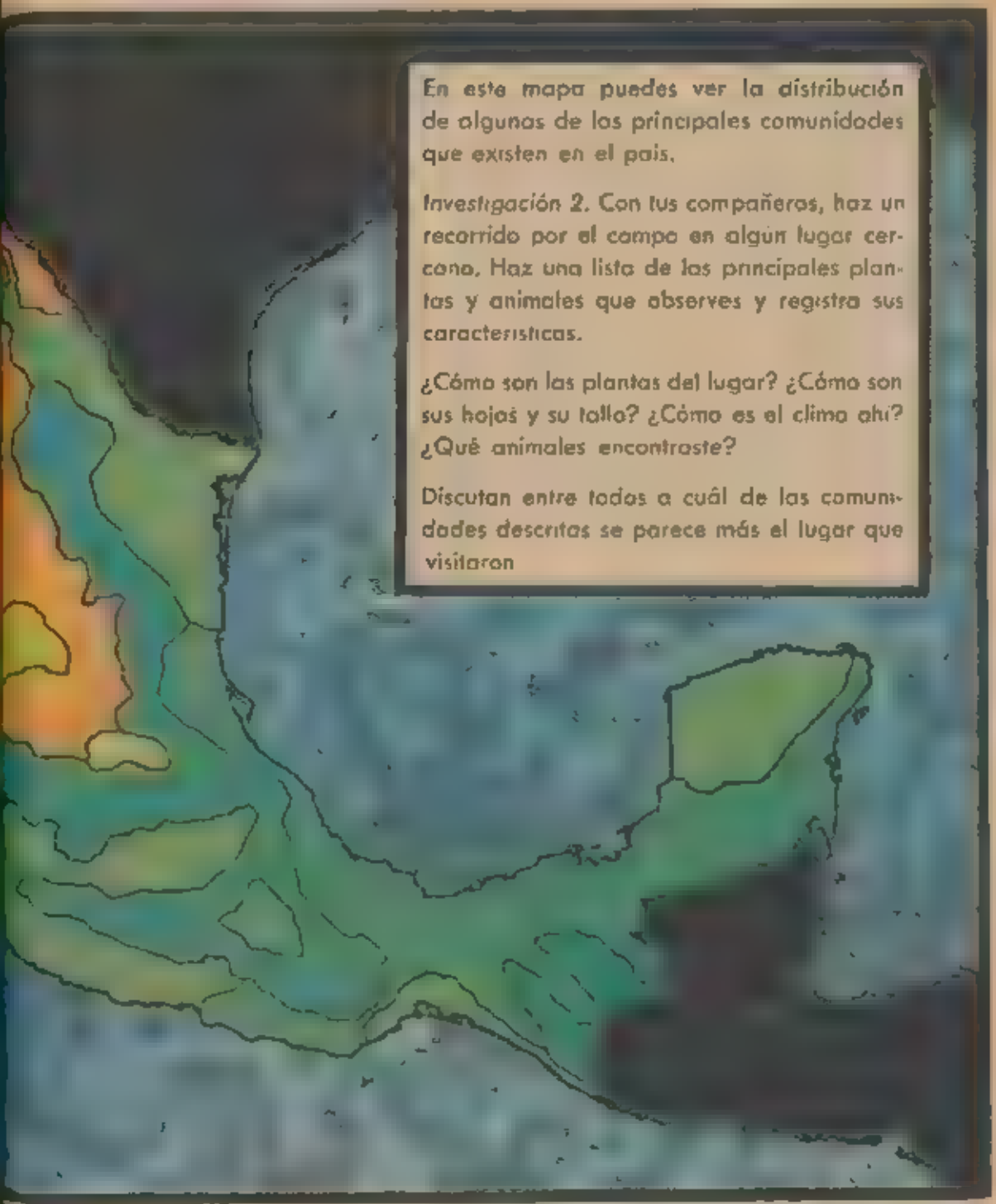
¿Qué climas hay en México?



Los suelos tampoco son iguales en todas partes de la República. La vegetación de un lugar depende del clima y del suelo que tiene.

¿Cuál será la consecuencia de que haya una diversidad de climas y de suelos en nuestro país?

¿Crees que habrá también una diversidad de animales?

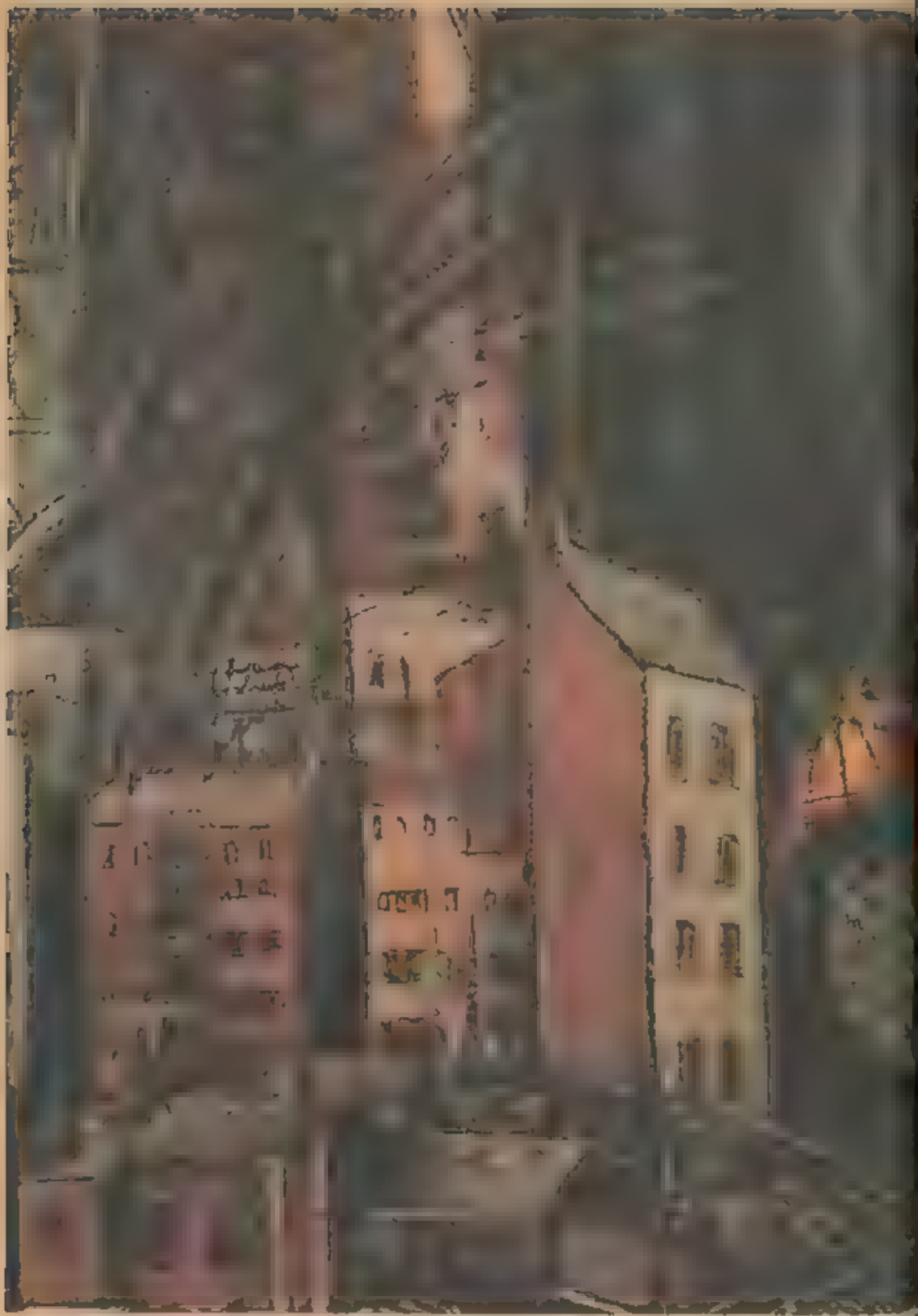


En este mapa puedes ver la distribución de algunas de los principales comunidades que existen en el país.

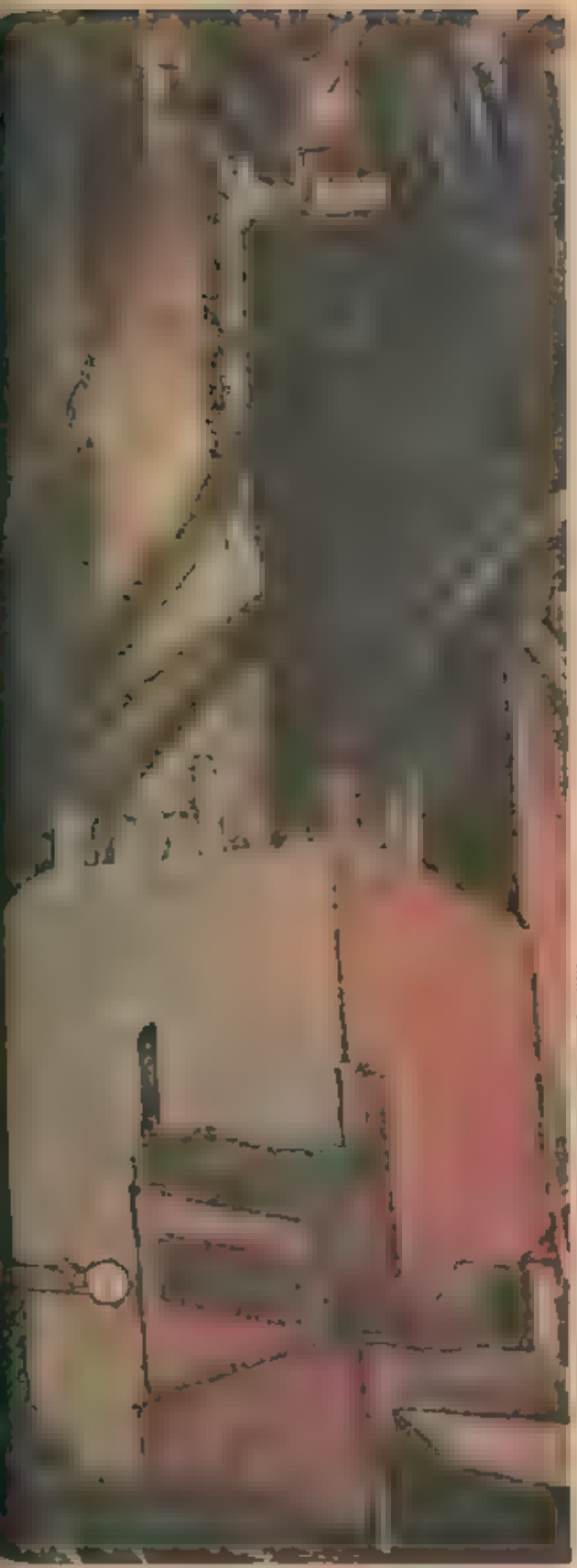
Investigación 2. Con tus compañeros, haz un recorrido por el campo en algún lugar cercano. Haz una lista de las principales plantas y animales que observes y registra sus características.

¿Cómo son las plantas del lugar? ¿Cómo son sus hojas y su tallo? ¿Cómo es el clima ahí? ¿Qué animales encontraste?

Discutan entre todos a cuál de las comunidades descritas se parece más el lugar que visitaron



9.
Contaminación



La edad de la tecnología, Max Schulze Sölde, Alemania (siglo XX)

Emilio y Patricia fueron invitados a pasar sus vacaciones con su tío Javier, primero en la ciudad de Mexico y después visitando el estado de Michoacán

Patricia y su hermano quieren mucho a su tío y por eso se pusieron muy contentos cuando se enteraron de la invitación.

Un día en la madrugada se despidieron de sus padres y tomaron un autobús que los llevó a la ciudad de México

Eran las 8 de la mañana cuando, desde la carretera, vieron ansiosamente la ciudad, pero sufrieron una desagradable sorpresa ¿Qué era esa mancha oscura, como una niebla sucia, que envolvía las casas y edificios? ¿Era "eso" lo que se respiraba en México?

Se quedaron un poco preocupados, pero pronto se olvidaron del asunto al ver a su tío esperándolos

Pasaron tres días inolvidables en México, visitando los museos, el parque de Chapultepec, el centro y muchos otros lugares de la ciudad.

Un día, cuando paseaban por algunas calles del centro a media mañana, Emilio se dio cuenta de que tenía los ojos muy irritados y que le ardía la garganta.

A su hermana le pasaba lo mismo.

De pronto su tío dijo: ¡Qué terrible "smog"! En toda la ciudad ya se siente ¿No les arden los ojos?

Luego les explicó que el 'smog' es la neblina producida por los gases que se desprenden de la combustión de la gasolina y los que escapan de las fábricas.

Investigación 1. ¿Se está contaminando el ambiente de tu comunidad?

Forma con tus compañeros un equipo para explorar los alrededores del lugar donde viven y contesten las preguntas siguientes:

1 ¿Pasan muchos automóviles y camiones por tu colonia o tu comunidad?
2. ¿Echan mucho humo por su escape?
3. ¿Hay fábricas por los alrededores? Si hay, ¿cómo se ven los árboles y plantas que rodean a las fábricas?
4 ¿Tienen chimeneas las fábricas? ¿Qué sale de las chimeneas? ¿Cómo se ve el aire alrededor de la fábrica?
5 ¿Hay algún río o arroyo cerca de la fabrica? Si es así, ¿cómo es el agua? ¿Hay animales en el río? Si no es así, ¿los hubo en alguna ocasión?

Al tercer dia de estar en México, Emilio se resfrió y continuaba resfriado cuando salieron rumbo a Michoacán.

Durante los días que habían estado en la ciudad siempre vieron un cielo grisáceo, no azul como estaban acostumbrados a ver Cuando estaban en la carretera a pocos kilómetros de Mexico, volvieron a ver el color azul de. cielo, y la sucia neblina quedó atrás.

Al fin llegaron a Pátzcuaro, con su lago. La estatua de Morelos en la ista de Janitzio los saludó desde ejos. A Emilio le gustaba el pescado, y pensó que pronto estaría comiendo el famoso pescado blanco de Patzcuaro.

Se subieron en una lancha para llegar a Jan'tzio, en el centro del lago.

Emilio y Patricia se enteraron, también por la plática con el lanchero, de que el pescado blanco de Pátzcuaro se está acabando y que cada vez hay más lirios acuáticos en el lago.

Su tío les hizo un esquema para que entendieran la relación entre las plantas y los peces en un lago, un río o en el mar.

¿Por qué necesitan las plantas de los peces para vivir?

¿Por qué necesitan los peces a las plantas para sobrevivir?

Imagínate que las plantas de la superficie se desarrollan mucho porque les llega un fertilizante. Al crecer no permiten que el sol llegue hasta las plantas que están abajo de la superficie Estas mueren y se descomponen bajo la acción de microbios desintegradores. Esta desintegración gasta oxígeno del que está disuelto en el agua ¿Qué les puede ocurrir a los peces después de cierto tiempo?

¿Qué les pasará a las plantas grandes, si los peces, a los que necesitaban, mueren por alguna razón?

En el lago de Pátzcuaro el equilibrio de la trama alimenticia se ha roto —dijo su tío— y éste es un caso mas entre los muchos que se han dado en el mundo

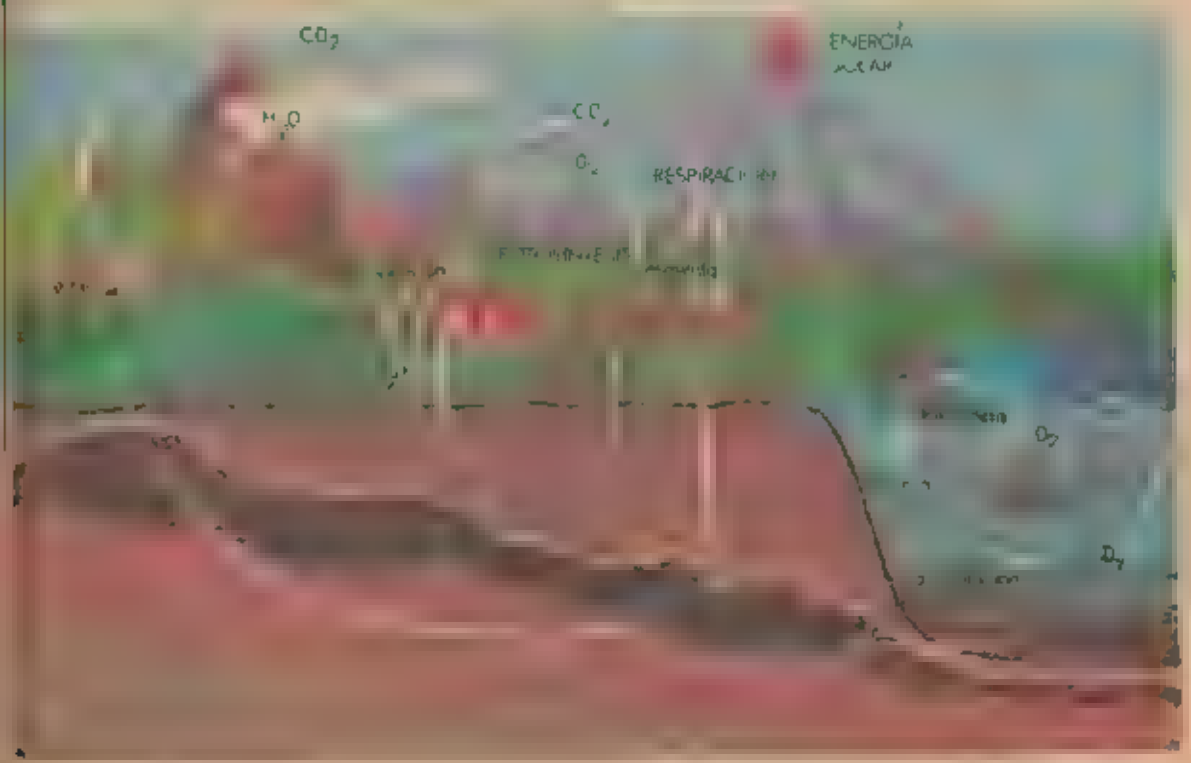
En el camino, el lanchero les platicó que el lago de Pátzcuaro se está contaminando. Eso quiere decir que están llegando a él muchas sustancias que matan a las crías de los peces o que favorecen demasiado el crecimiento de algunas plantas. Al morir y descomponerse estas plantas consumen mucho oxígeno disuelto en el agua, y el que queda ya no es suficiente para que los peces respiren.

¿De dónde vienen estas sustancias? —preguntaron los niños. Su tío les explicó que a veces lo que se arroja a los ríos es basura, que llega después al lago. Este tipo de contaminación se ve. Así vemos por todas partes bolsas y envases de plástico y otros objetos que se amontonan sin ser destruidos.

Pero a veces la contaminación se produce con sustancias que no se ven, como detergentes, fertilizantes mal empleados, desperdicios de fábricas. Nos damos cuenta de este tipo de contaminación sólo cuando ha producido consecuencias graves, como la muerte de muchos peces que flotan sobre el agua.

Otras veces, las fábricas vierten agua caliente a los ríos, lo que mata a las crías de los peces.

Además, con el calor se reduce la cantidad de oxígeno que hay en el agua, provocando que los peces ya grandes no pueden respirar.



Pero los niños preguntaron:

Si las sustancias que se usan para lavar contaminan el agua, ¿por qué no están contaminando antes el lago, tío?

La gente siempre ha usado el agua de los ríos para lavar y el agua usada ha llegado al lago

El tío les contestó:

—Es que ahora se usan más los detergentes para lavar. Antes sólo se usaba jabón

¿Sabes cuál es la diferencia?

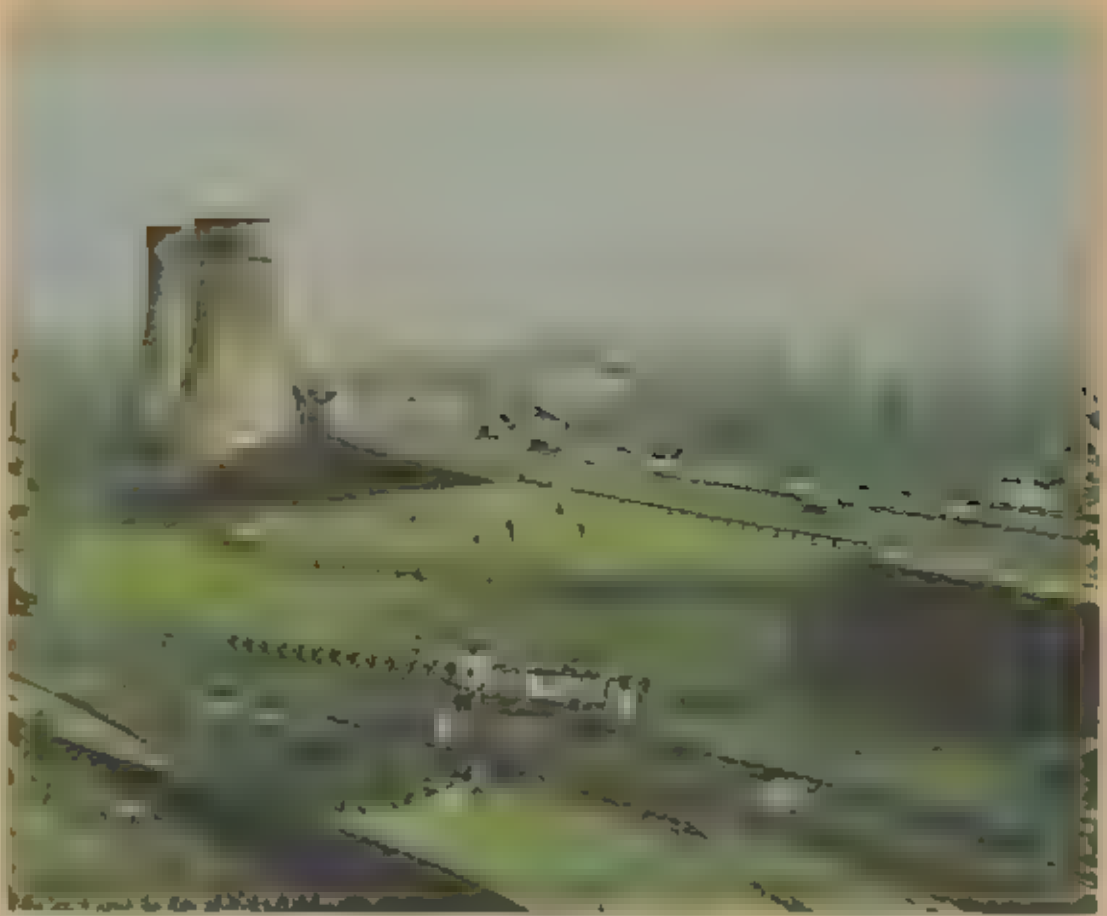
Investigación 2. Prepara una solución de jabón en agua y otra con detergente. Selecciona dos lugares pequeños en los que el pasto esté bien crecido. A uno agrégale la solución de jabón y a otro la de detergente. Hazlo tres días seguidos y compáralos. ¿Qué ocurre?

—El jabón no contamina, se elimina sin dañar a los seres vivos, en cambio, los detergentes sí nos perjudican, dañan a algunas plantas y pueden favorecer demasiado el crecimiento de otros, perjudicando a los otros seres vivos.

Emilio y Patricia empezaron a darse cuenta de que el problema de la contaminación es muy grave y nos afecta a todos. Vieron cómo se contamina el agua con detergentes, fertilizantes y basura. La contaminación del aire por gases eliminados de los coches y las fábricas la sintieron en la ciudad de México. Su tío les explicó que el "smog" favorece las enfermedades de la garganta y las vías respiratorias y que éstas son ya una de las principales causas de muerte en la República.

Pero el problema existe en todo el mundo.

En Inglaterra murieron varios miles de personas cuando una capa muy concentrada de "smog" se quedó sobre algunas ciudades



Sólo entonces lograron los ingleses que se tomaran medidas para limpiar el aire que respiraban. Actualmente, Inglaterra es un ejemplo de cómo se puede luchar contra la contaminación ambiental.

En Japón, en la ciudad de Tokyo, algunos agentes de tránsito tienen que abandonar los cruceros después de cierto tiempo y dirigirse a unas máquinas de oxígeno, donde renuevan el aire de sus pulmones.

¿Por qué tienen que hacer esto?

¿Qué pasa en esos cruceros para que tengan que hacer esto?

Los niños le preguntaron al tío.—¿Por qué antes no había contaminación y ahora sí?—

El tío explicó que una de las causas más importantes de la contaminación es la industrialización. Muchas fábricas producen sustancias que contaminan el agua y el aire afectando la vida de todos los seres vivos. También ha cambiado la cantidad de gente que hay en la Tierra. La concentración de la población en grandes ciudades hace que el problema sea mayor. Hay en ellas demasiados coches y camiones que contaminan el aire con gases tóxicos.

En las ciudades grandes también hay muchos problemas de enfermedades nerviosas provocadas por el excesivo ruido.

Las tramas alimenticias que ya has estudiado te han enseñado que los seres vivos nos necesitamos unos a otros para sobrevivir y que todos necesitamos del aire puro, del agua limpia y de cierta tranquilidad.

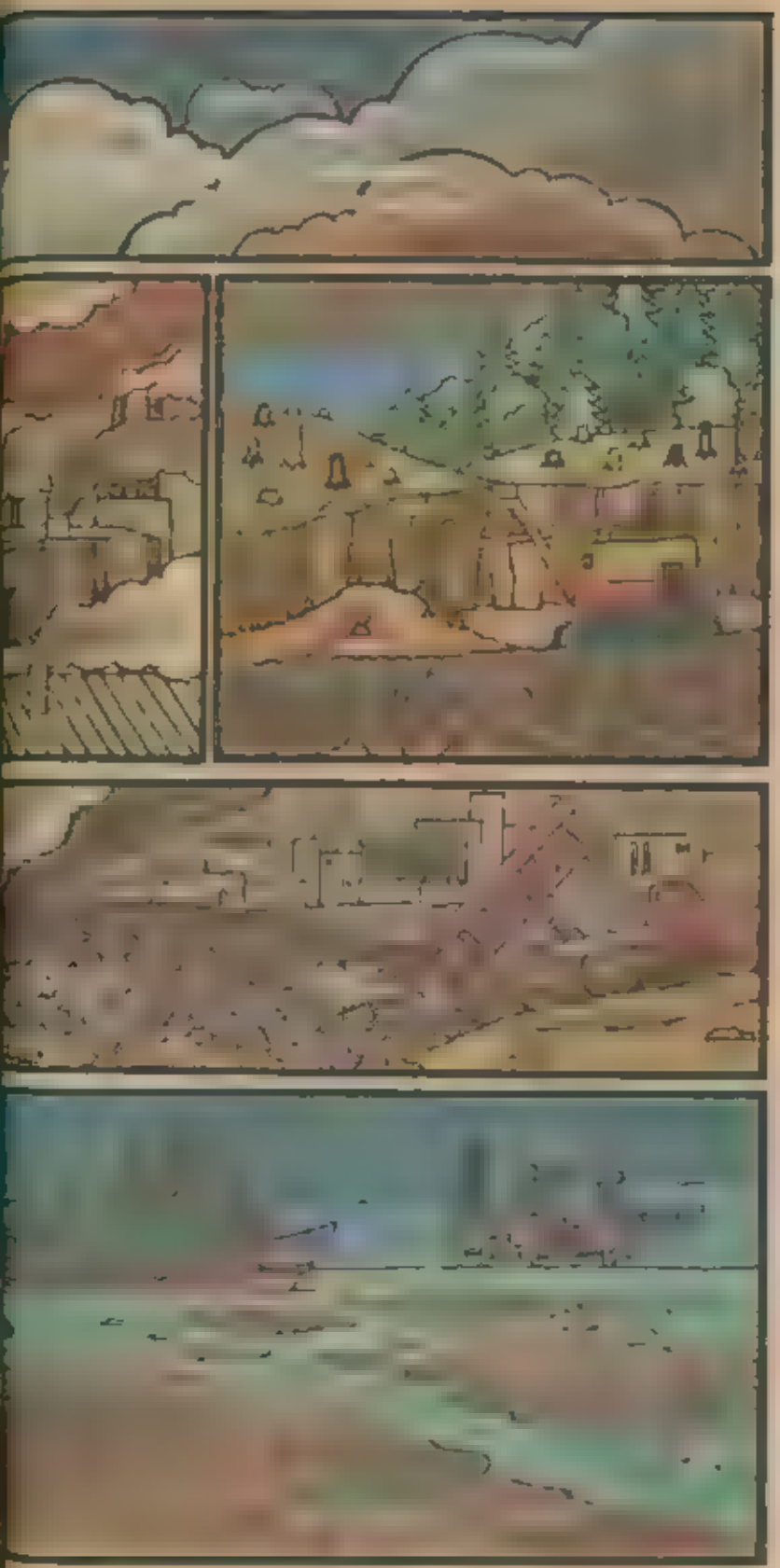
La contaminación se puede evitar. Hay sistemas para evitar que salgan las sustancias tóxicas de las fábricas y coches al aire y al agua.

Nosotros también podemos contribuir a evitar la contaminación:

Colocando la basura en los lugares adecuados

Lavando con jabón en vez de con detergente.

Usando transportes colectivos o bicicletas siempre que se pueda



Investigación 2: Trabajando en equipo y hablando con las personas de tu colonia o tu comunidad, investiga los siguientes puntos:

1. ¿Cómo se elimina la basura en tu comunidad? ¿La tiran en algún lugar especial o la dejan en cualquier parte? ¿La queman?
2. ¿Tienen agua potable?
3. ¿Hierven el agua antes de beberla?
4. ¿Tienen algún río o arroyo cerca? ¿Hay algo que lo contamine?
5. ¿Qué usan para lavar, jabón o detergente?
6. ¿Se enferman muchos niños chicos de enfermedades del estómago?
7. ¿El aire que respiras es puro? ¿Qué lo contamina?

Discute con tus compañeros y con tu maestro estos problemas y la forma en que pueden ayudar a resolverlos.

Pueden salir en equipos o discutir con la gente de la localidad algunas de las medidas propuestas por el grupo.

Talodares, Diebold Schilling, Suiza (Siglo XV

10. Conservación

Hemos visto que las cosas están siempre cambiando. Las plantas, y los animales cambian con el tiempo, el paisaje cambia, las estrellas también cambian. Pero, ¿cambiará siempre todo en todas las cosas?

¿Que les pasó a las naranjas?

¿Qué ha cambiado?

¿Habrá algo que no cambió al exprimir las naranjas?

¿Habrá mas jugo de naranja despues de exprimirlas que antes o habrá la misma cantidad?

Imaginate que tienes 27 canicas y se las prestas a un amigo. Al dia siguiente tu amigo te las devuelve, las cuentas y son 26 nada más.

¿Qué puede haber pasado?

¿Será que una canica desapareció?

¿Crees tu que la canica que te falta todavia está por ahi?

Si le preguntas a tu amigo que pasó con la otra canica y te dice que la tenia en su mano junto con las otras canicas y que de repente se desapareció y no la volvió a ver, ¿le creerias?

¿Por que estarias tan convencido de que la canica que te falta todavia esta en algún lugar?

¿Solo porque nunca has visto desaparecer una canica?

¡Pues tienes razón! Hasta donde sabemos, las canicas no desaparecen. Aun cuando una canica esté perdida, está en algun lugar

Si tienes varias canicas y las cambias de posición o de lugar o las dejas de un día para otro, el número de canicas no cambia.

Esto te puede parecer muy simple y realmente así es, pero es también muy importante

Así como al exprimir naranjas no cambia la cantidad de jugo y al cambiar las canicas de posición no cambia su número hay muchas otras cosas que no cambian Para entender mejor esta idea vamos ahora a hacer algunas investigaciones

Investigación 1- Necesitas una regla, hilo, cartón y dos varitas de árbol más o menos iguales.

Construye una balanza como se ve en la ilustración anterior

Es muy importante que cuando recortes los pedazos de cartón para hacer los platillos de la balanza, los dos sean del mismo tamaño.

Coloca las varitas de árbol sobre los platillos de la balanza, una de cada lado. Si uno de los platillos baja, córtale un pedacito a la varita de ese lado de la balanza hasta que consigas que la balanza quede balanceada, o sea que la regla quede horizontal. Una vez que has conseguido esto, tendrás dos varitas que pesan igual.

Parte ahora una de las varitas a la mitad. Si colocas las dos mitades sobre el platillo en que estaba esa varita, ¿crees que pesen igual que la varita que no está rota?

¿Van a pesar más? ¿Van a pesar menos? Haz la prueba

¿Cómo quedó la balanza? ¿Queda balanceada o desbalanceada?

¿Qué quiere decir esto?

Parte ahora las dos mitades de varita en muchos pedacitos

¿Crees que los pedacitos pesen mas, menos o igual que la varita entera? ¿Por qué?

Colócalos en el platillo en que estaban las dos mitades, dejando siempre la varita entera del otro lado de la balanza ¿Qué pasa ahora con la balanza? ¿Queda balanceada o desbalanceada? ¿Qué quiere decir esto?

En general decimos que el peso de un cuerpo no cambia cuando lo rompemos, es decir que el **peso** de un cuerpo se **conserva** aunque se parta en pedacitos

Investigación 2 Necesitas cartoncillo, regla, lápiz y tijeras

Usando tu regla y tu lápiz dibuja sobre el cartoncillo cinco cuadrados iguales y recórtalos.

Usando tus cinco cuadros de cartoncillo, forma figuras como las que se ven en la ilustración, juntando un cuadro con otro pero sin que se encimen. Inventa figuras nuevas.

¿En qué se parecen las diferentes figuras que hiciste con los cinco cuadros? ¿Tienen la misma forma? La superficie de cada figura, ¿tiene la misma área? Entonces, ¿son del mismo tamaño?

Vemos que el **área** de las figuras de cinco cuadros iguales se conserva cuando cambiamos la posición de los cuadros, o sea cuando cambiamos la forma de la figura.

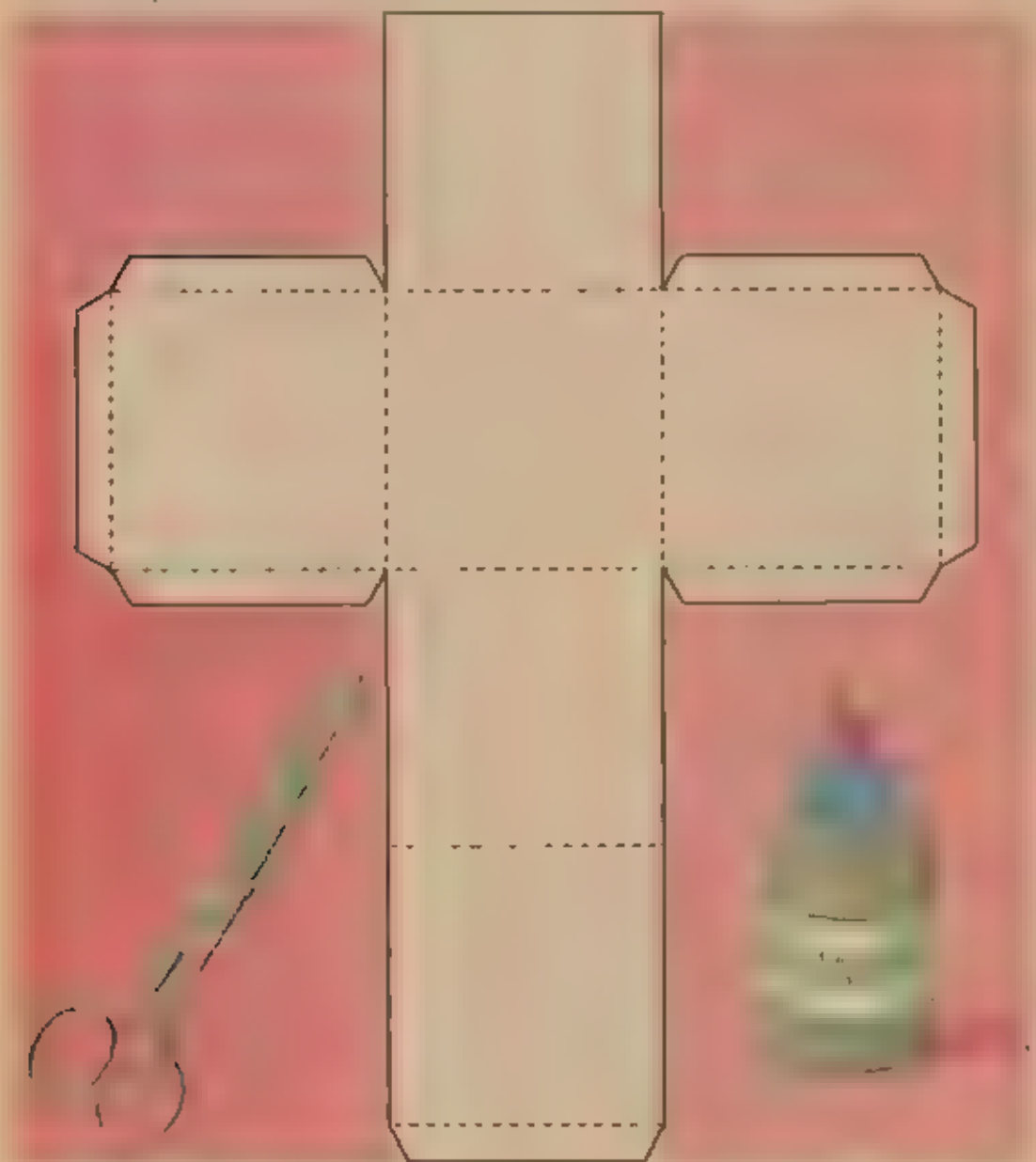
Investigación 3: Necesitas cartoncillo, regla, lápiz, tijeras y goma para pegar papel.

Con el cartoncillo vamos a construir cinco cubos iguales. ¿Sabes cómo construir un cubo de cartoncillo?

Con mucho cuidado, dibuja en tu cartoncillo cinco figuras como la que ves en la ilustración (todas del mismo tamaño). Recorta las figuras, dóblalas y pegalas como se indica.

Si seguiste las indicaciones correctamente, habrás obtenido un cubo de cada una de las figuras que dibujaste, de modo que deberás tener cinco cubos iguales.

Es muy importante que hagas todo con el mayor cuidado posible para que los cubos queden bien hechos.



Usando tus cinco cubos forma ahora figuras como las que se ven en la ilustración.

¿En que se parecen las diferentes figuras que puedes hacer con tus cinco cubos?

¿Son del mismo tamaño?

¿Todas las figuras que has formado ocupan el mismo espacio?

Recuerda que al espacio que ocupa un cuerpo le llamamos volumen

¿Tendrá siempre el mismo volumen un cuerpo hecho con cinco cubos sin importar su posición? ¿Por qué?

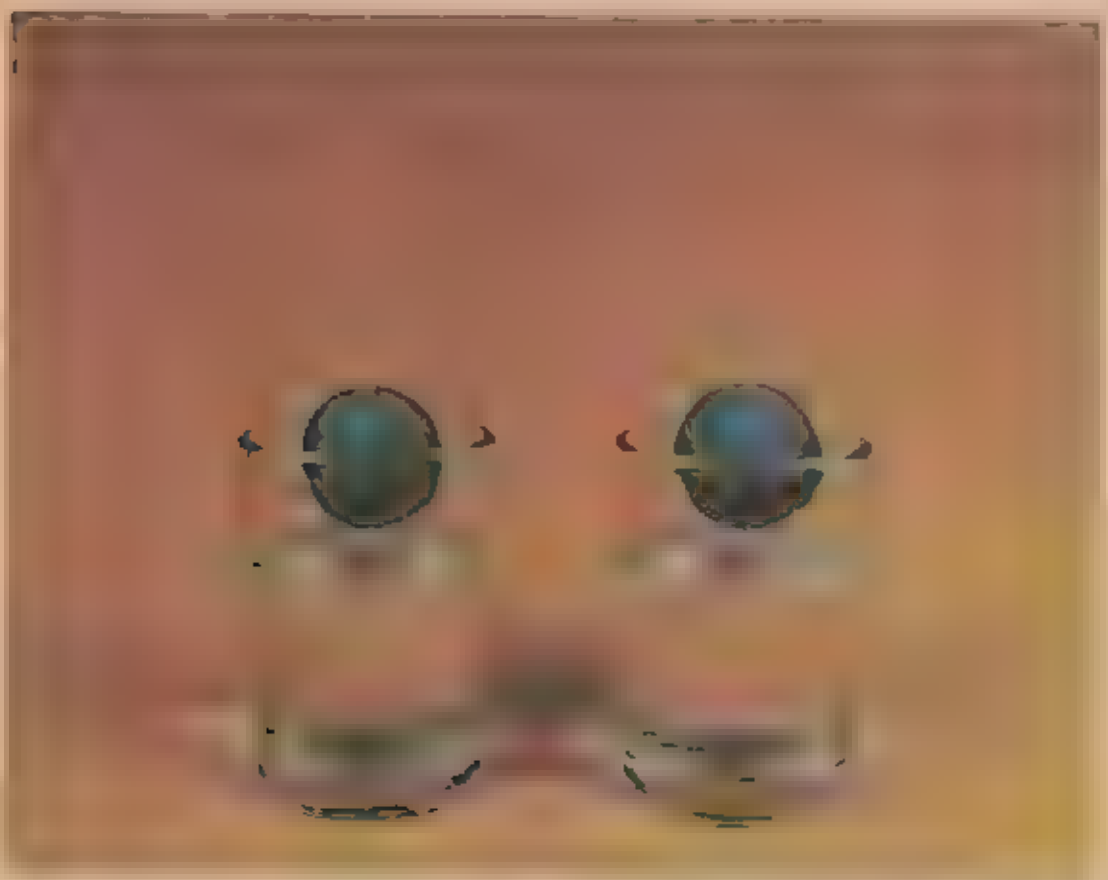
Vemos que el volumen de los cuerpos hechos con cinco cubos se conserva aun que cambiamos la posición de los cubos, o sea aunque cambiamos la forma del cuerpo ¿En que se parece esto a la investigación de los cinco cuadrados?

Investigación 4 Necesitas dos vasos iguales, dos ligas, plastilina e hilo

Llena los vasos con agua, hasta un poco más de la mitad. Asegúrate de que el agua esté exactamente al mismo nivel en los dos vasos.

Coloca una liga alrededor de cada vaso y marca con la liga la altura a la que está el agua.

Haz dos bolas de plastilina como del tamaño de un limón grande. Es importante que las dos bolas sean iguales. Si usas barras de plastilina, puedes conseguir que las dos bolas sean iguales usando el mismo número de barras para hacer cada bola.



Amarra cada una de las bolas de plastilina a un pedazo de hilo para que puedas meterlas y sacarlas del agua con facilidad sin meter los dedos.

¿Qué pasará con el nivel del agua si metes las bolas de plastilina a los vasos, una a cada una, de modo que la plastilina quede completamente cubierta por el agua? Haz la prueba.

¿Qué fue lo que sucedió? ¿Sucedió lo que esperabas?

¿Puedes explicar por qué sucedió esto?

Saca ahora las bolas del agua y cambia la forma de una de ellas, hazla rollito o aplástala un poco o dale la forma que tú quieras, pero usa el mismo pedazo de plastilina que antes, no le quites ni le pongas nada.

¿Que pasará ahora s vuelves a meter os pedazos de plast lina al agua, de modo que la plast lina quede completamente cubierta? Hazlo ¿Qué fue lo que suced o? ¿Sucedió o que esperabas? ¿Puedes explicar esto?

Repite e experimento varias veces dando una forma diferente cada vez a uno de os pedazos de p ast lina No camb es a forma del otro pedazo

¿Que sucede cada vez que metes los pedazos de plastilina al agua? ¿Puedes explicar esto? ¿Qué hace subir al agua?

¿Por qué sube siempre igual?

¿Se parece esto a la nvest gac ón de los c nco cubos?

¿Qué e pasó a vo umen de os cuerpos de c nco cubos cuando cambiamos su forma? ¿También la plastil na tendrá un volumen?
¿Que le pasó al volumen del pedazo de p astilina al cambiar su forma? ¿Ocupó mas ugar dentro del agua cuando lo est.ramos? ¿Ocupó menos lugar? ¿Ocupó igual lugar? ¿Por qué?

Al igual que con las figuras de cinco cubos, el volumen de un pedazo de plastilina no cambia cuando cambiamos su forma.

Vemos entonces que el **volumen** de plastilina con el que hemos trabajado se **conserva aunque cambiemos su forma.**

En esta lección hemos visto varias cosas que no cambian, cosas que se conservan: cuando exprimimos naranjas se conserva la cantidad de jugo. Se conserva el número de canicas cuando las cambiamos de lugar o de posición. Se conserva el peso de una varita de árbol cuando la rompemos. Se conserva el área de las figuras de cinco cuadros cuando cambiamos su forma. Se conserva el volumen de los cuerpos de cinco cubos cuando cambiamos su forma. También se conserva el volumen de un pedazo de plastilina cuando cambiamos su forma.

¿Recuerdas el ciclo hidrológico? Parte del agua del mar y de ríos y lagos va a parar a las nubes. También el agua que eliminamos los seres vivos por transpiración y respiración se va a la atmósfera. El agua de la atmósfera puede caer

en forma de lluvia, granizo o nieve Hay r os, torrentes y manantiales, así como tambien agua subterranea Y a pesar de todos esos cambios, la cantidad de agua tota que hay en nuestro planeta se conserva a través del ciclo hidrológico.

¿Recuerdas el caso de a energia? Podemos transformar la energia potencial en energia de movimiento, ésta en energia e ectrica y la energ a electrica puede ser aprovechada para produc r energia calorifica, energia luminosa, o bien otra vez energia de movimiento.

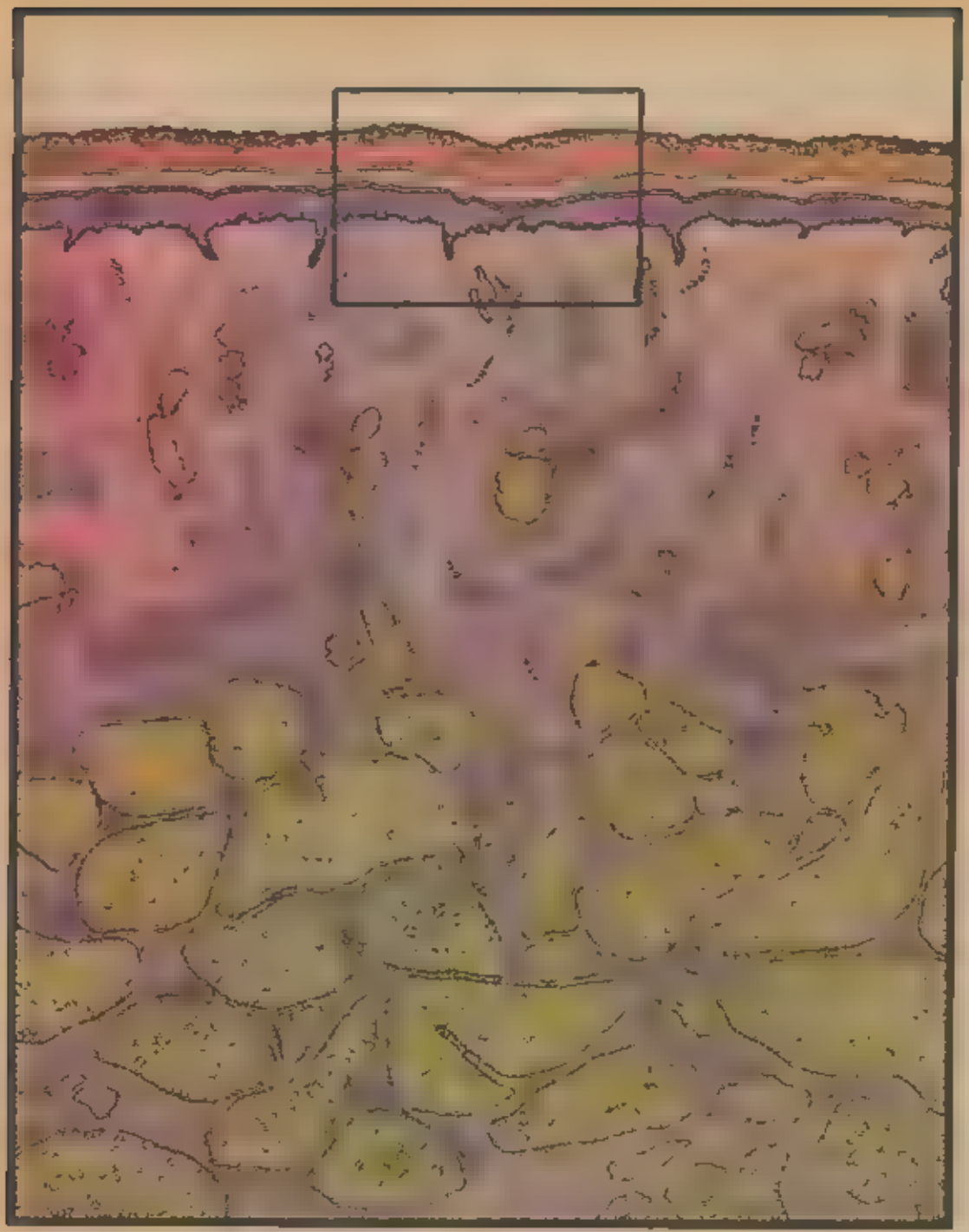
La energia camb a de una forma a otra o a otras Sin embargo, la cantidad to tal de energia **se conserva** siempre

¿Se te ocurre alguna otra cosa que creas que se conserva?
¿Coma podrias averiguar si realmente se conserva?

Gracias a estudio y a las nvestigaciones de muchos hombres de ciencia hemos descub erto que en la naturaleza hay tambien cosas que se conservan. Esto nos ha perm tido entender me or a mundo que nos rodea

11.
Crecimiento

Creando, René Magritte Bélgica (Siglo XX)

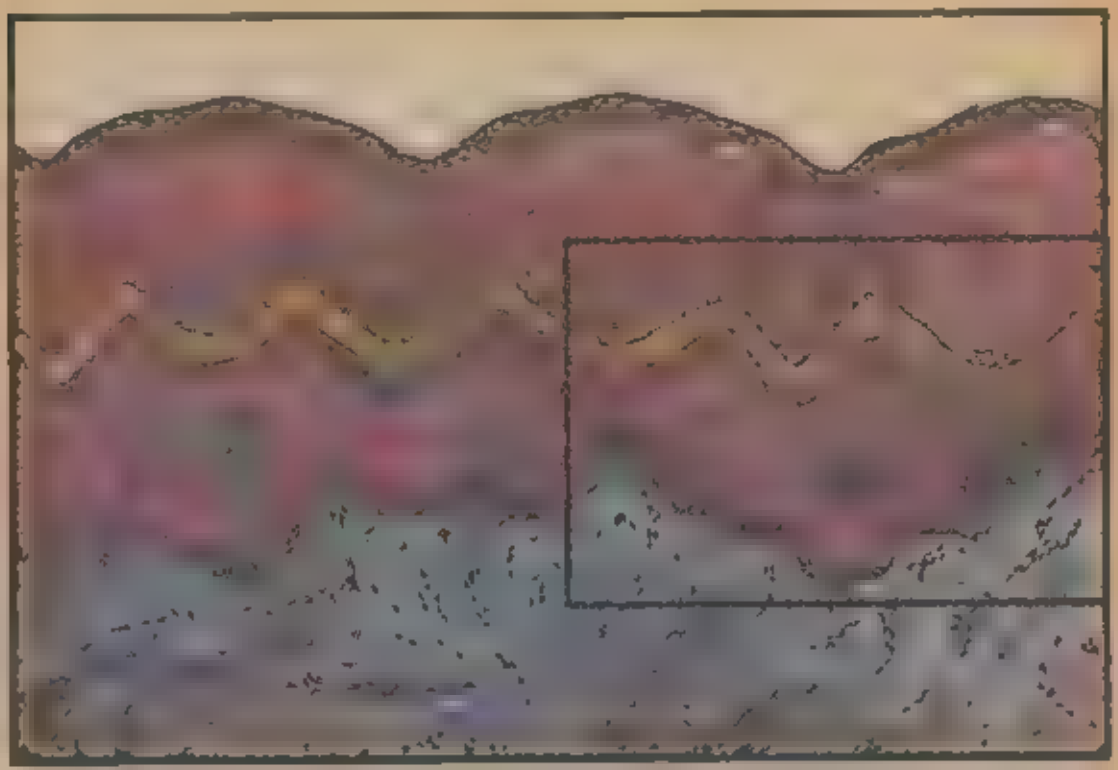


¿Te has fijado como creces y te desarro as a medida que pasa el tiempo?

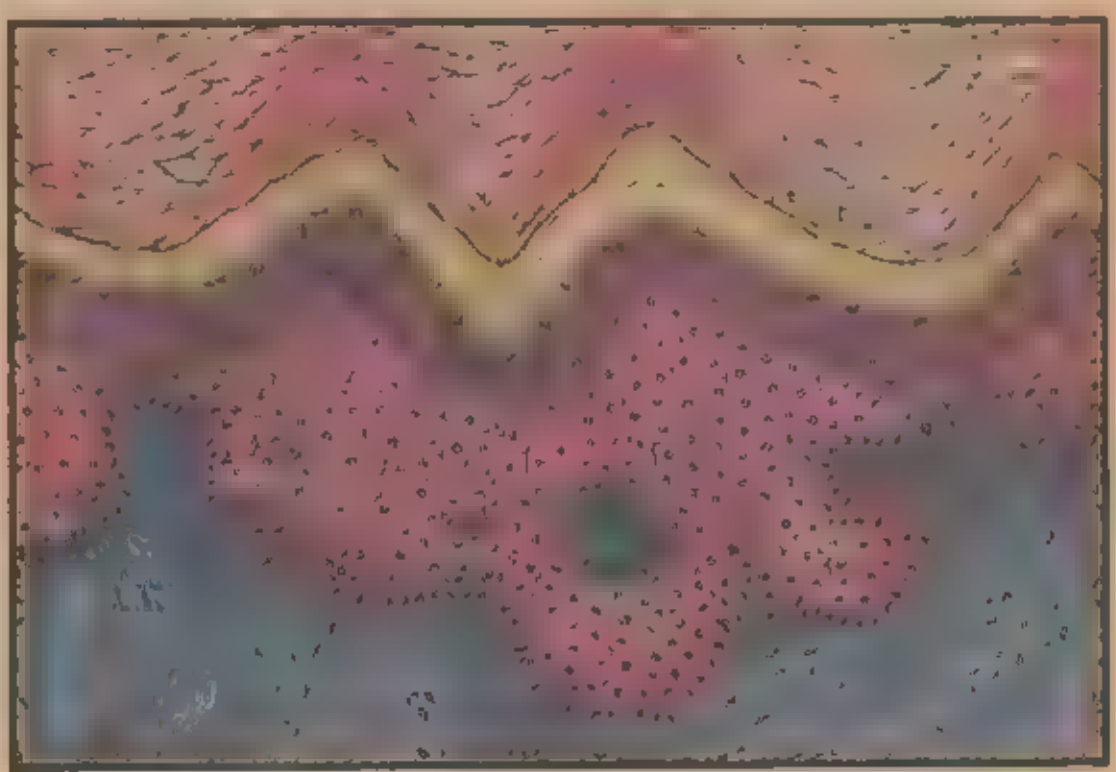
Para podernos explicar esto necesitamos ver como estamos formados

Aqu tienes, por ejemplo un corte de nuestra piel visto a traves de un micros copio que aumenta 30 veces el tamaño de las imagenes

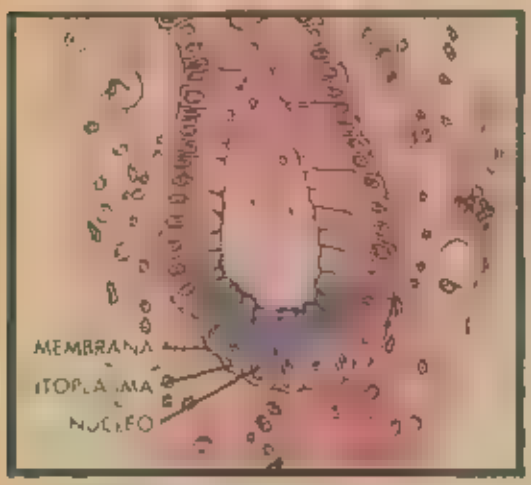
Ahora veamos una parte superficial del mismo corte de piel con un microscopio que aumente 100 veces.



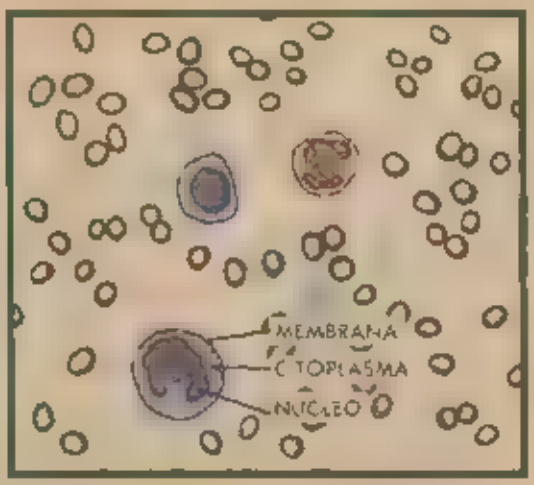
Vamos a emplear un microscopio mas potente, que aumente 200 veces el tamaño de las imágenes.



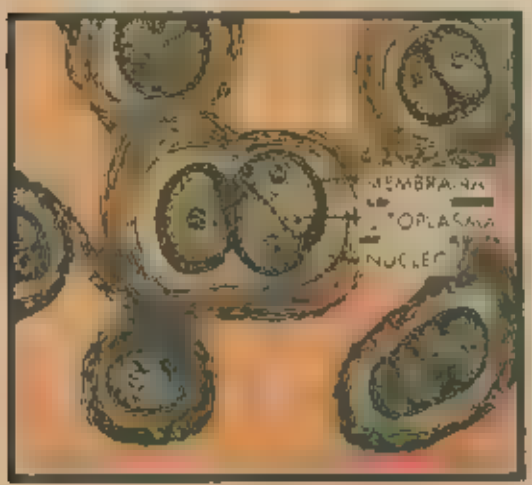
Si viéramos al microscopio cortes (pedacitos muy delgados) de algunos órganos de nuestro cuerpo, se verían así:



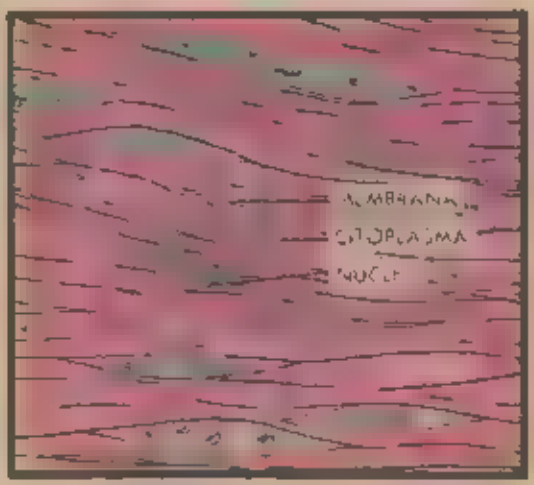
Superficie interna del intestino



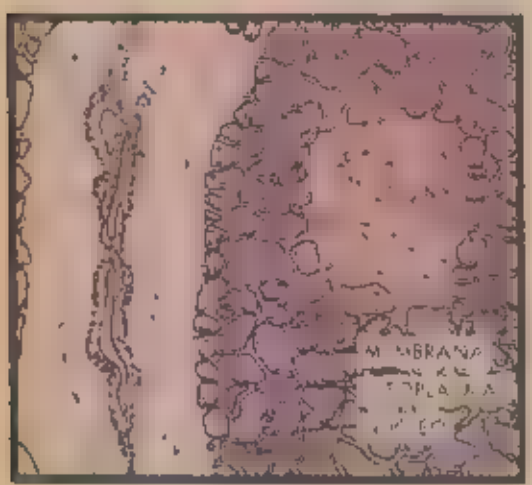
Sangre.



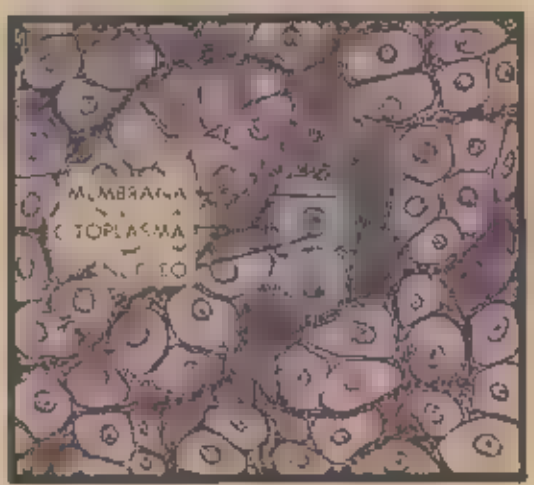
Cartílago



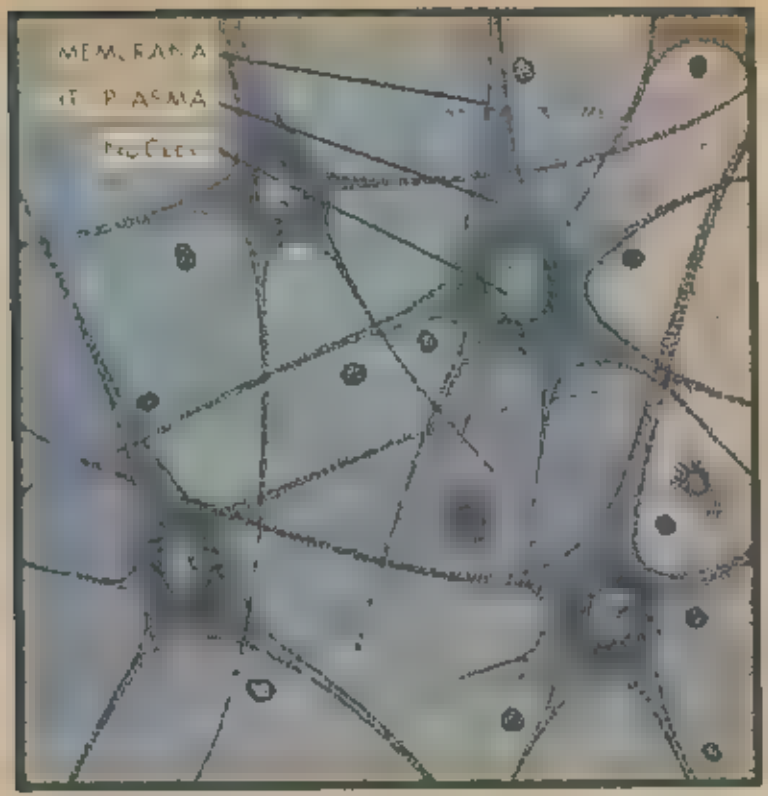
Músculo del corazón



Páncreas.

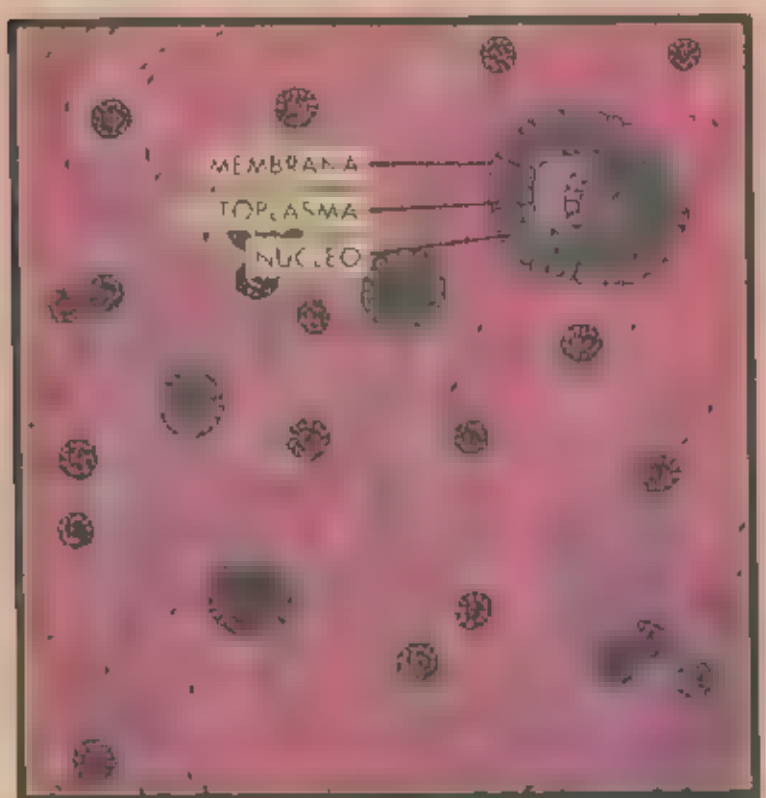


Hígado.



Cerebro.

Ovario



Como puedes ver en las ilustraciones, todos los órganos de nuestro cuerpo están formados por conjuntos de unas estructuras a las que llamamos **células**.

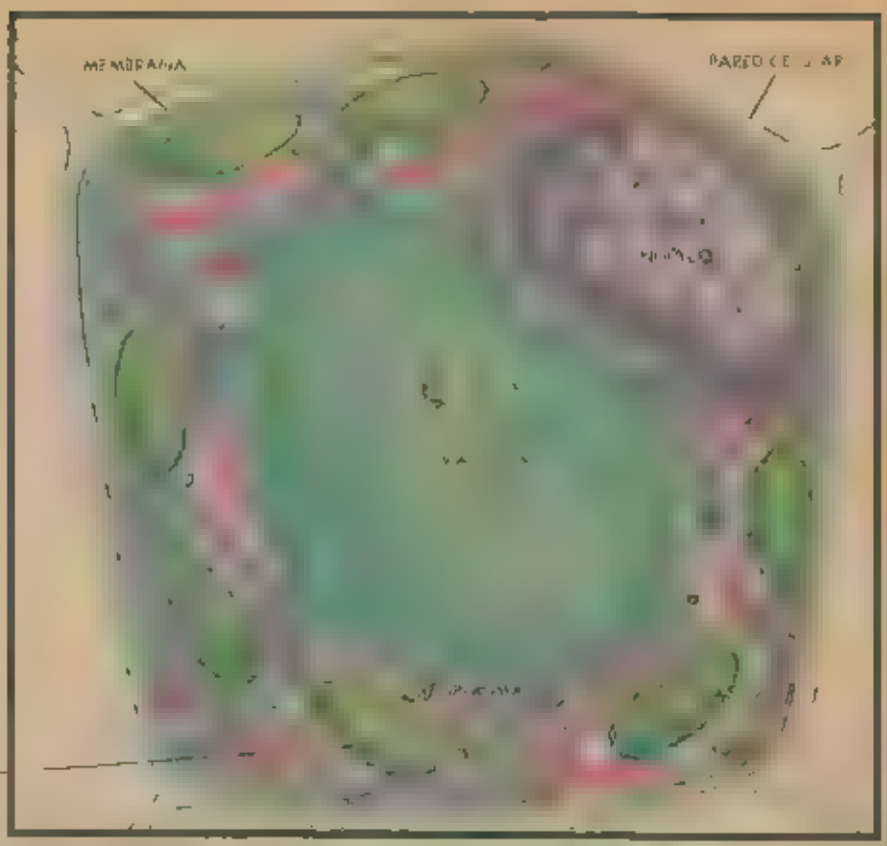
Las células presentan diferentes formas; sin embargo, todas tienen los mismos componentes básicos: la **membrana**, que lo cubre; el líquido que contiene, al que llamamos **citoplasma**, y el **núcleo**. Todos los seres vivos, tanto las plantas como los animales, estamos formados de células.

Hay plantas y animales muy pequeños formados por una sola célula, pero casi todos los seres vivos están formados por miles y aun por millones de ellas. Todo lo que hacemos, todas las funciones que realizamos, son el resultado de su actividad.

¿En qué se parecen todas las células que muestran las ilustraciones? ¿En qué son distintas?

A continuación puedes ver dos esquemas de cómo pensamos ahora que son las células, después de haberlas estudiado durante muchos años con microscopios cada vez más potentes.

CÉLULA VEGETAL.



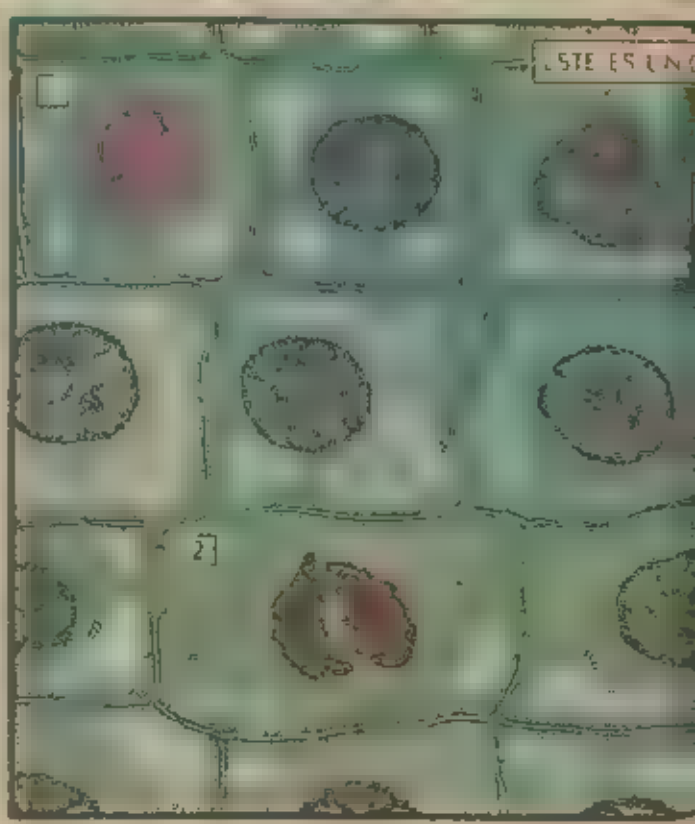
Nuestras células, en general, siempre se están reproduciendo

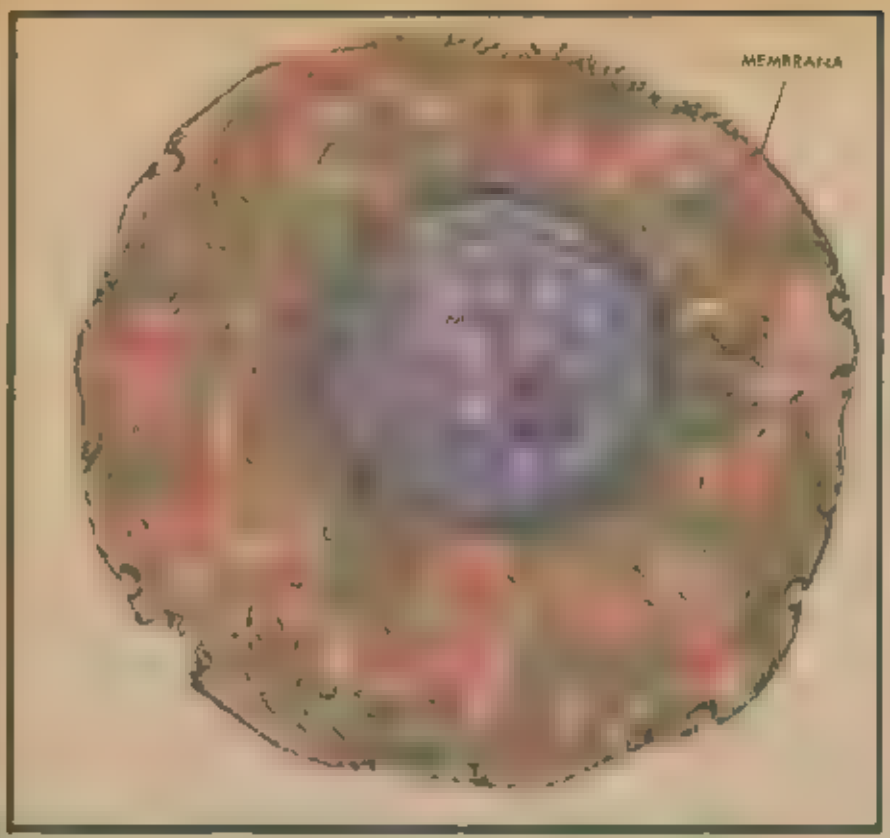
Al reproducirse las células en tu cuerpo, creces y aumentas de tamaño.

La mayoría de nuestras células no viven todo el tiempo que vivimos nosotros y las células viejas mueren y van siendo reemplazadas por otras nuevas. Por esto, la reproducción celular continúa aunque ya no crezcamos.

Algunas células de nuestro cuerpo no se reproducen, por ejemplo, aquellas del cerebro con las que pensamos.

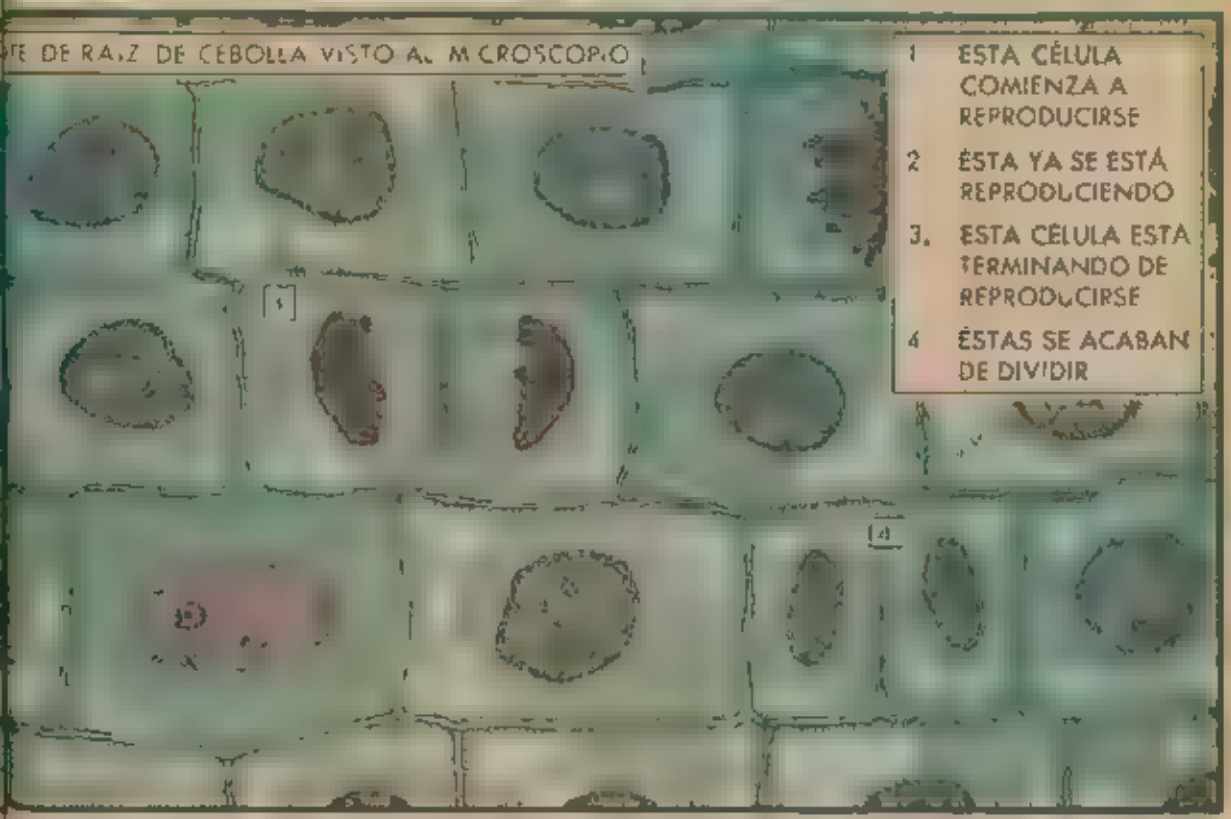
Así como los individuos crecen gracias a la reproducción celular, las poblaciones también crecen debido a que los individuos nos reproducimos.





CELULA ANIMAL.

Fíjate en que aquí no hay cloroplastos: los animales no podemos hacer la fotosíntesis. Tampoco hay pared celular

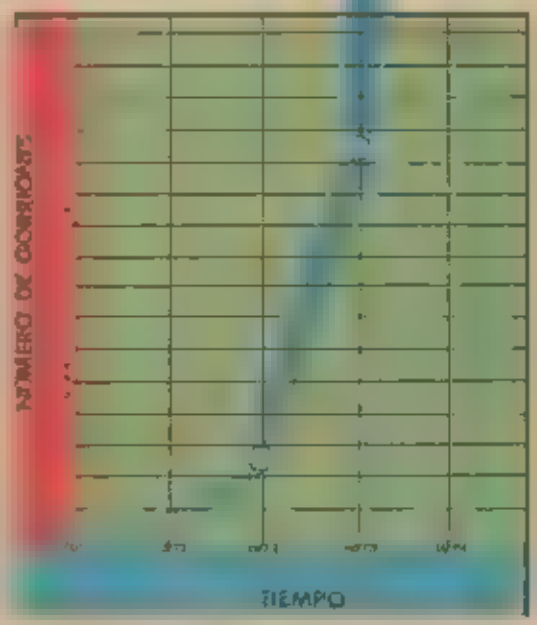


Investigación 1 Vamos a trabajar con un modelo. Supón que llegamos a una pequeña isla para estudiar en ella la población de gorriones. Después de varios años de trabajo obtenemos los siguientes resultados:

a. **Cada año, cada pareja de gorriones produce un promedio de diez descendientes, cinco machos y cinco hembras.**

b. **Los gorriones solamente viven el tiempo suficiente para tener descendencia una sola vez, en primavera.**

c. **En el momento en que abandonamos la isla, en el verano de 1970, la dejamos con una población de 100 gorriones, de los cuales la mitad son hembras y la mitad son machos.**



Regresamos a la isla en el verano de 1973. ¿Cuántos gorriones encontramos? ¿Y cuántos encontraremos en el verano de 1976? ¿Y en el de 1980? Haz tus cálculos de lo que encontraríamos si visitáramos la isla en el verano de 1984. ¿Cuántos gorriones habría? Si seguimos haciendo estos cálculos, para 1990 tendríamos 9,536,743,164,062,500 gorriones. ¿Crees que esto es posible? ¿Por qué?

Durante nuestros estudios en la isla haciendo censos de la población de gorriones, nos daremos cuenta de que a partir de cierto momento, el número de gorriones permanece más o menos igual.

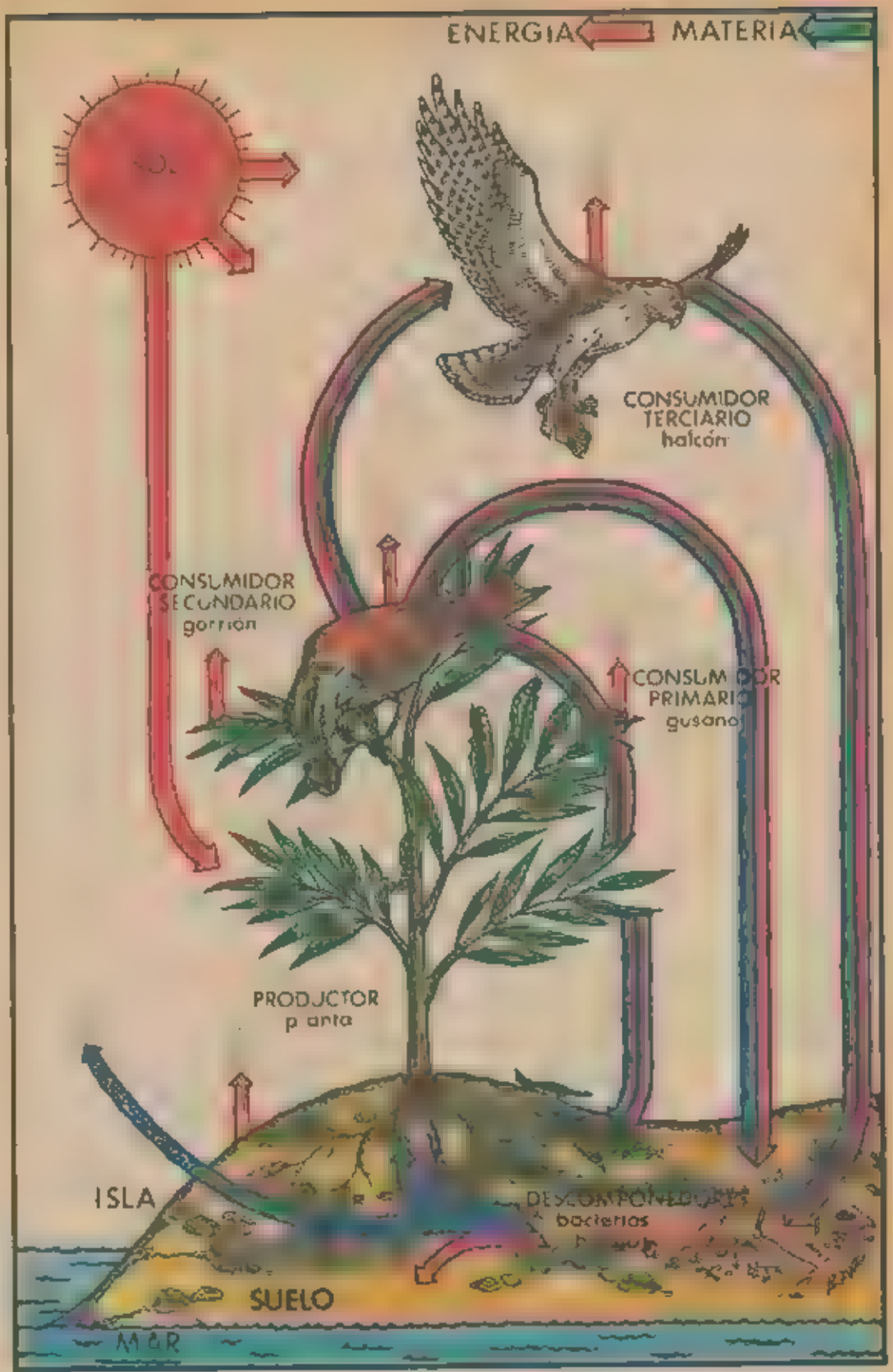
¿Por qué no sucede lo que nos sale en nuestras cuentas?
Vamos a ver a qué se debe.

Investigación 2 Estudia cuidadosamente la ilustración de la página siguiente:

¿Qué efecto tendrán las enfermedades y las aves de rapiña sobre el número de gorriones?

¿El número de gusanos de los que se alimentan los gorriones puede aumentar indefinidamente en la isla?

Los gusanos, a su vez, dependen de determinadas plantas de las cuales se alimentan. ¿De qué factores dependerá el tamaño de la población de dichas plantas? ¿Podrá crecer indefinidamente esa población de vegetales en la isla?


ENERGIA
MATERIA
CONSUMIDOR
TERCIARIO
halcón
CONSUMIDOR
SECUNDARIO
gorrión
CONSUMIDOR
PRIMARIO
gusano
PRODUCTOR
planta
ISLA
DESCOMPONEDORES
bacterias
SUELO
MAR

Las plantas dependen de la riqueza del suelo y de la cantidad de luz solar que reciben. ¿Cambia la cantidad total de luz que recibe la isla de un año a otro? La riqueza del suelo de la isla no se agota. ¿Por qué?

Cuando las sustancias que toman del suelo todas las plantas de la isla le son repuestas por los restos de las plantas y los animales que mueren, se dice que el suelo de la isla está en **equilibrio** con la vegetación que crece ahí.

La población de gusanos depende de las plantas que hay y de los gorriones que se comen a los gusanos. La población de gorriones depende de la de gusanos, de las enfermedades que los afectan y de las aves de rapiña que se los comen.

Cuando todas estas poblaciones llegan a un tamaño más o menos estable, se dice que están en equilibrio dentro del ecosistema de que forman parte, y que **el ecosistema mismo está en equilibrio.**

Supongamos que, por alguna razón, alguno de los animales de la isla se reprodujera enormemente, por ejemplo, los gorriones.

¿Qué pasaría? ¿Qué ocurriría con los gusanos de la isla? ¿Qué ocurriría con las aves de rapiña? Después de algunos años, ¿qué le pasaría finalmente a la población de gorriones?

Después de realizar numerosas investigaciones como éstas, ahora sabemos que intervienen muchos factores más para mantener en equilibrio a una población que comienza a crecer demasiado. Por ejemplo, enfermedades que sólo se presentan cuando la población llega a ser demasiado grande, comportamiento muy agresivo entre los individuos de la misma población, y muchos otros. Así pues, hay enfermedades y comportamientos perjudiciales que sólo se presentan cuando las poblaciones crecen demasiado.

Investigación 3 En la Tierra hay aproximadamente 4,000 000,000 de habitantes. La población crece en un 2 % cada año. ¿Cuál sería la población del mundo en 1976? ¿Y en el año 1980?

En México, en este momento somos aproximadamente 56,000,000 de habitantes y el ritmo de crecimiento actual es de 3.5% al año. ¿Cuál sería la población de México en el año 1980?

Si el crecimiento siguiera igual, en el año 2574 habría en la Tierra aproximadamente un habitante por cada metro cuadrado. ¿Crees que esto es posible? ¿Operarían en nuestro caso factores similares a los que fueron importantes para los gorriones de la isla? ¿Qué otros factores pueden intervenir?

El hombre es el único ser vivo que puede alterar concientemente, en su beneficio o en su perjuicio, el equilibrio que existe entre los ecosistemas de nuestro planeta. También es el único capaz de tomar decisiones que influyan en el crecimiento de la propia población humana.

Por ejemplo, el hombre ha descubierto vacunas que previenen enfermedades muy graves y antibióticos que salvan a millones de enfermos de una muerte segura, el hombre ha logrado avances muy notables en cuanto a la conservación de la salud pública, en particular por lo que toca al cuidado de los niños, las madres y los ancianos. Es así como el número de muertes con respecto al número de nacimientos ha disminuido en forma muy notable.

Para que no haya pobreza y hambre en nuestro planeta los hombres de todos los países necesitamos organizarnos de tal manera que todos podamos trabajar y satisfacer nuestras necesidades de alimentación, de vestido, de habitación y de cultura, educación y esparcimiento.

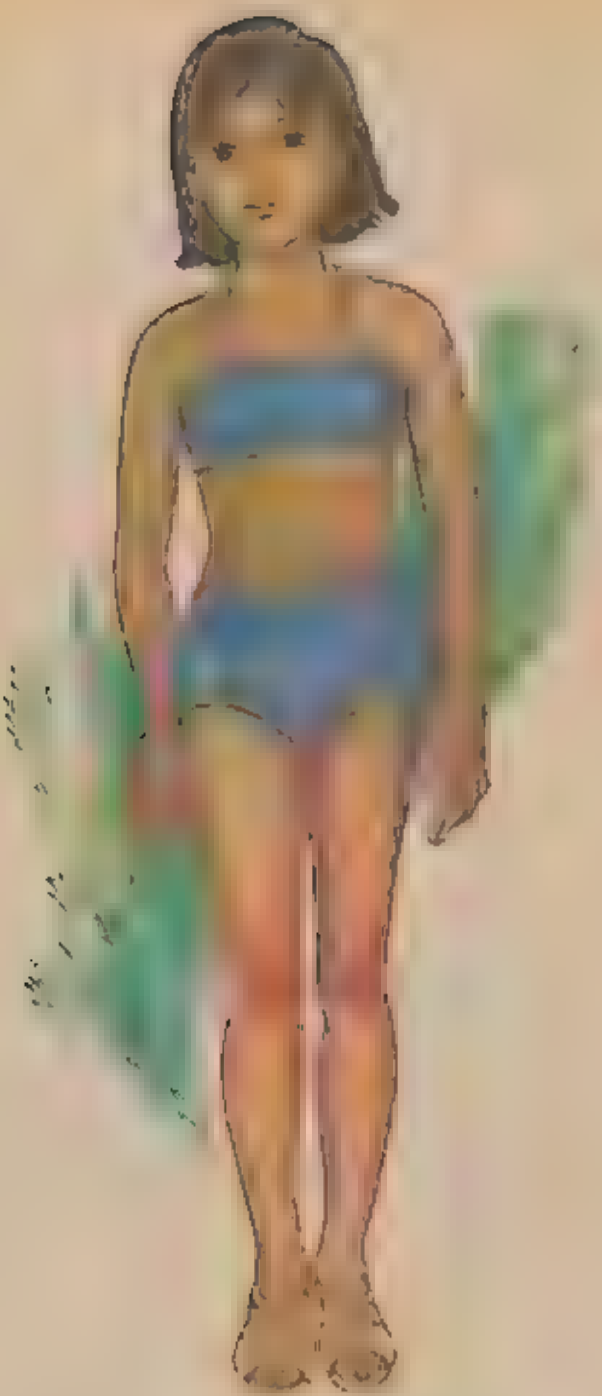
Junto con la necesidad de organizar una sociedad más justa, juega un papel muy importante el que cada pareja medite y tome una decisión personal con respecto al número de hijos que desea tener.

12. Cómo nos desarrollamos

Gabrielle y sus niños, Pierre Auguste Renoir, Francia (Siglo XIX)

Observa durante el recreo a os niños de primer año mientras juegan. Qué d feren-
tes son a t y a tus compañeros de sexto En estos seis años has cambiado mucho

Dentro de muy poco tu vas a comenzar a presentar comb os todavia más notables. A lo mejor algunos ya han comenzado Todos esos cambios que empiezan a tu edad son los que nos transformaran en adultos, a las n ñas en mujeres y a los ni ños en hombres.



Uno de los primeros cambios que se presentan es el crecimiento de vello en diversas partes del cuerpo. Comienza a crecer en las axilas y en la región de nuestros órganos reproductores. Esto pasa tanto en las niñas como en los niños.

Además, el desarrollo del cuerpo comienza a mostrar diferencias entre niños y niñas. Por ejemplo, en los niños se desarrollan más los hombros y los músculos en general.

En las niñas comienzan a desarrollarse el pecho y las caderas

Algunas niñas y niños se preocupan porque el desarrollo de su cuerpo no es igual al de otros de sus compañeros o compañeras que han crecido más. Pero no hay nada por qué preocuparse, estos cambios se presentan a diferentes edades, en unos más pronto y en otros más tarde.

En las niñas esta parte de su desarrollo comienza generalmente entre los 8 y los 15 años de edad, en cambio en los niños comienza entre los 10 y los 16 años. Como te habras fijado, las niñas comienzan su desarrollo antes que los niños.

Tanto en las niñas como en los niños, el tamaño de las diferentes partes de su cuerpo no tiene relación con su buen funcionamiento, de la misma manera que el

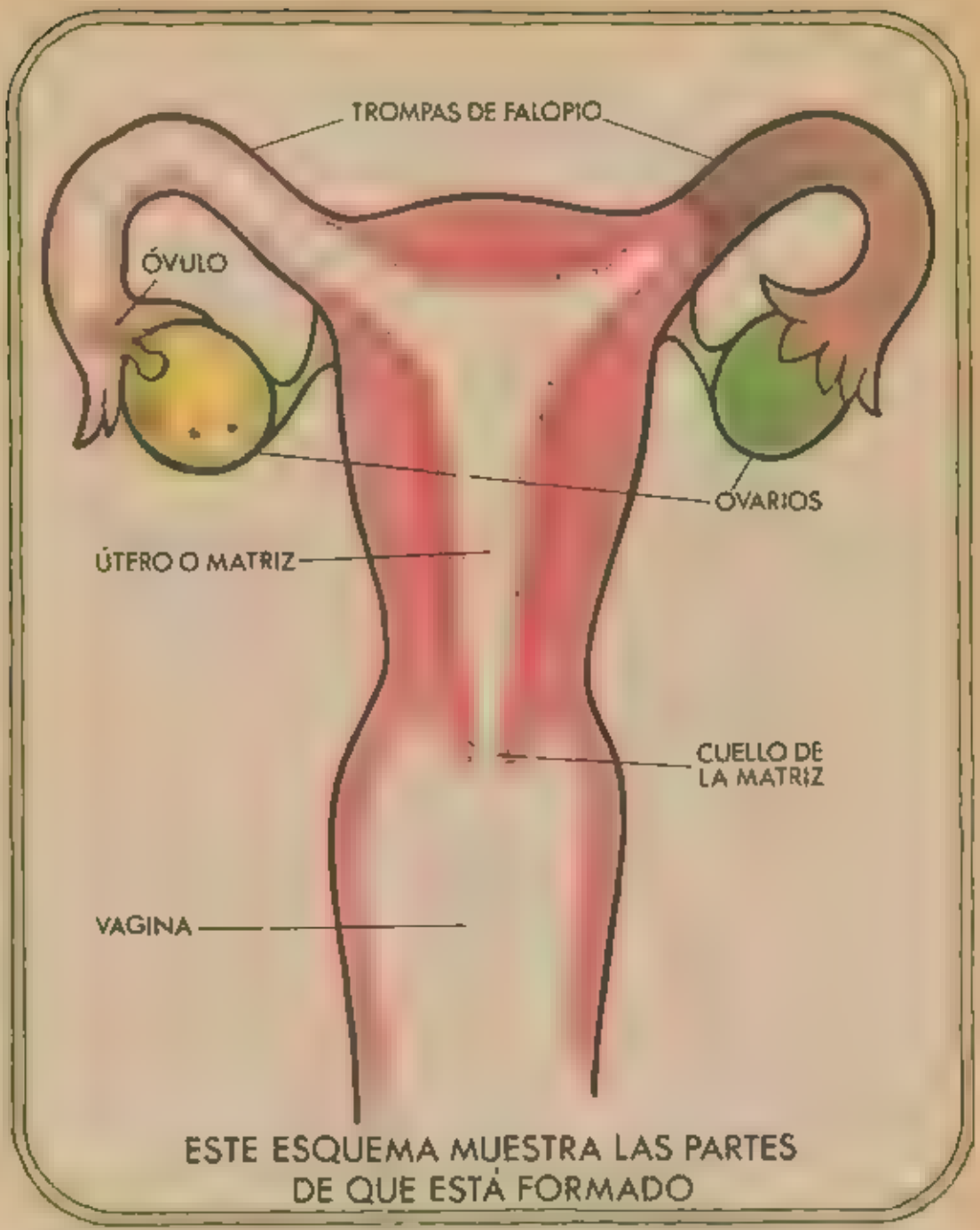
tener ojos más grandes no quiere decir que una vea mejor. ¡Cuando tengan 18 ó 20 años de edad todos serán hombres y mujeres bien desarrollados!

Muchos de estos cambios se van presentando poco a poco. Algunos sólo los notamos nosotros mismos; pero hay un cambio en los niños del que todos se dan cuenta, comienzan a cambiar la voz, esto es, empiezan a hablar más ronco.

AQUÍ PUEDES VER EL LUGAR EN QUE SE ENCUENTRA EL APARATO REPRODUCTOR DE LA MUJER

En las niñas se presenta un cambio muy importante, la menstruación, que se manifiesta por la salida de sangre de su aparato reproductor. Se llama menstruación porque se presenta aproximadamente cada 28 días, es decir, casi cada mes.

También se llama periodo o regla, porque se presenta en periodos de tiempo más o menos regulares. La menstruación nos indica que una mujer ya está en posibi-



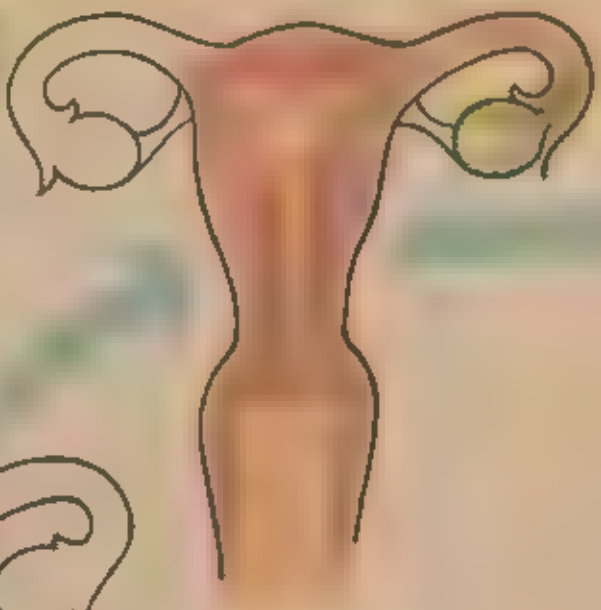
ESTE ESQUEMA MUESTRA LAS PARTES DE QUE ESTÁ FORMADO

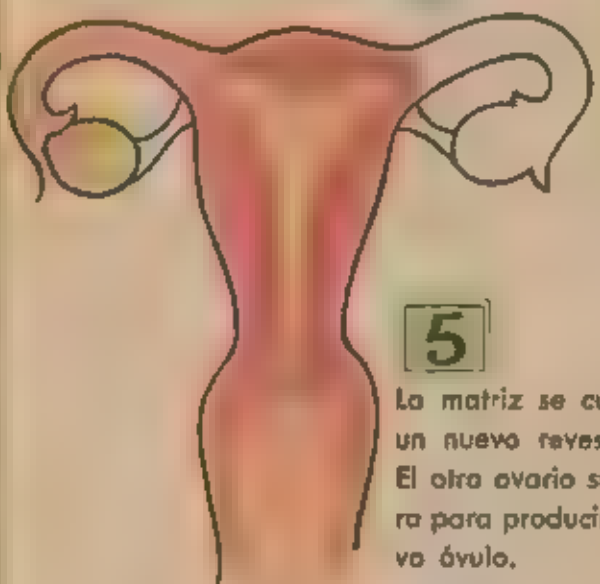
lidad de tener hijos, aunque esto no quiere decir que ya esté preparada para ello. Vamos a estudiar cómo es y cómo funciona el aparato reproductor en la mujer

El óvulo es la célula sexual femenina ¿Sabes cada cuando produce un óvulo el aparato reproductor de la mujer? Aproximadamente cada 28 días. Vamos a ver qué relación hay entre esto y la menstruación.

1

El óvulo sale del ovario y cae en el tubo, llamado trompa de Falopio, que lo lleva a la matriz.

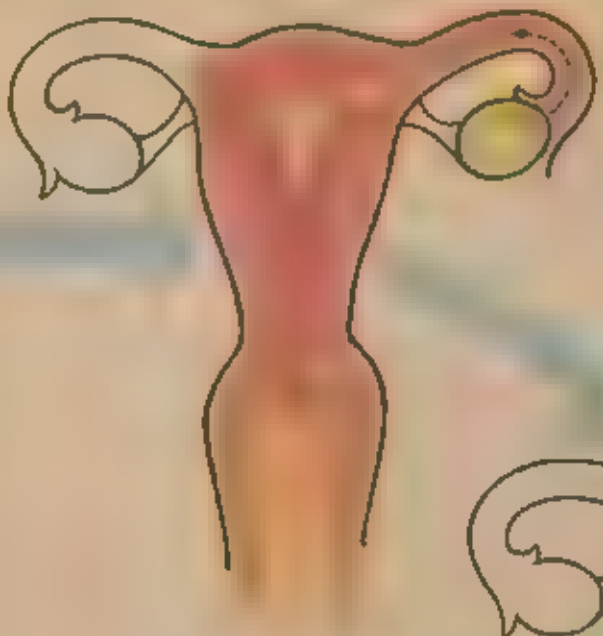




5

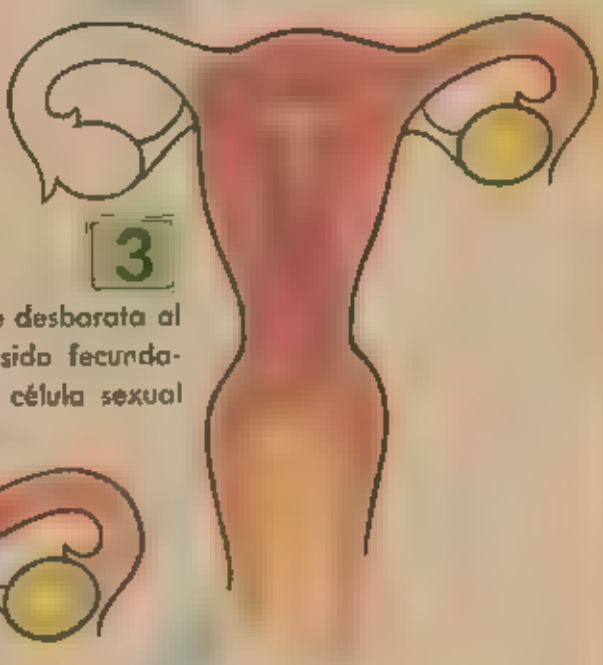
La matriz se cubre con un nuevo revestimiento. El otro ovario se prepara para producir un nuevo óvulo.

La primera regla puede ocurrir en cualquier momento entre los 8 y los 15 Generalmente las primeras menstruaciones se presentan en periodos irregul pero poco a poco se van regularizando Aunque a veces se presenta acompa de molestias o de dolor, la menstruación forma parte del funcionamiento norm cuerpo de una mujer No es una enfermedad, y las muchachas pueden baña hacer su vida de siempre.



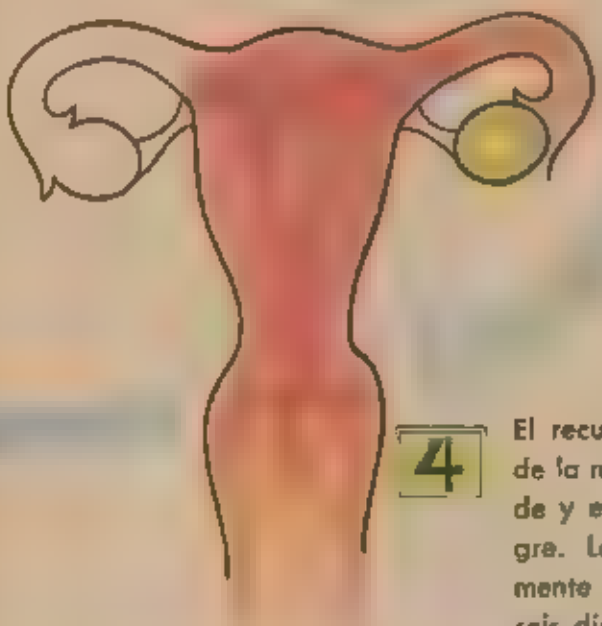
2

El óvulo va recorriendo su camino por la trompa. El recubrimiento interior de la matriz comienza a desarrollarse.



3

El óvulo se desbarata al no haber sido fecundado por la célula sexual masculina.



4

El recubrimiento interior de la matriz se desprende y entonces sale sangre. La regla generalmente dura entre tres y seis días.

Así como las muchachas comienzan a producir óvulos, los muchachos comienzan a producir espermatozoides. Los espermatozoides son las células sexuales masculinas. Son diferentes a los óvulos.

Éste es un óvulo visto por un microscopio, aumentado 500 veces su tamaño.

Éste es un espermatozoide, también aumentado 500 veces su tamaño.

El aparato reproductor de un muchacho comienza a producir espermatozoides entre los 10 y los 16 años de edad. A partir de ese momento puede eliminar de vez en cuando líquido con espermatozoides, esto es completamente normal

La producción de espermatozoides nos indica que un hombre tiene la posibilidad de ser padre, aunque esto no quiere decir que ya esté preparado para ello

Vamos a ver cómo es el aparato reproductor masculino.

Una cosa que les ocurre en esta edad, tanto a las muchachas como a los muchachos, es que quieren tener más independencia, quieren mas libertad; asimismo, disfrutan mas de la compañía de amigos del sexo opuesto

También hay cambios en el estado de ánimo en esta etapa de su vida las muchachas y los muchachos a veces están contentos, a veces están tristes y a veces se enojan con mucha facilidad Esto se debe a que, así como su cuerpo esta experimentando cambios internos y externos, su manera de ser y sus intereses también están cambiando.

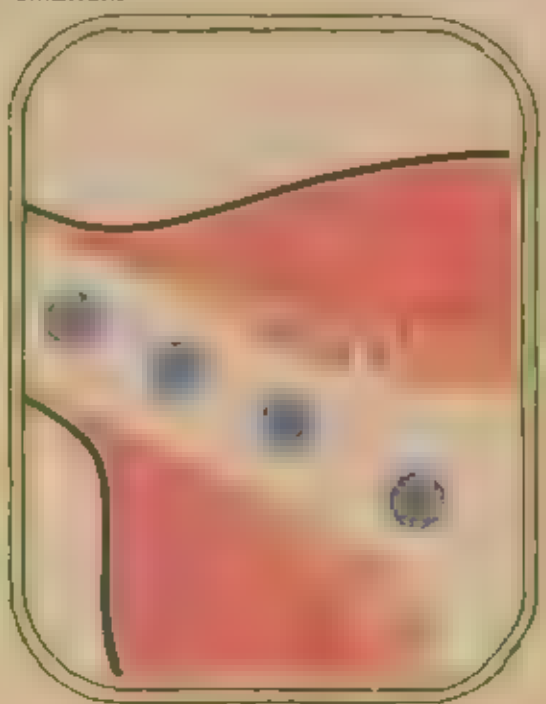
Este proceso los va convirtiendo en adultos.

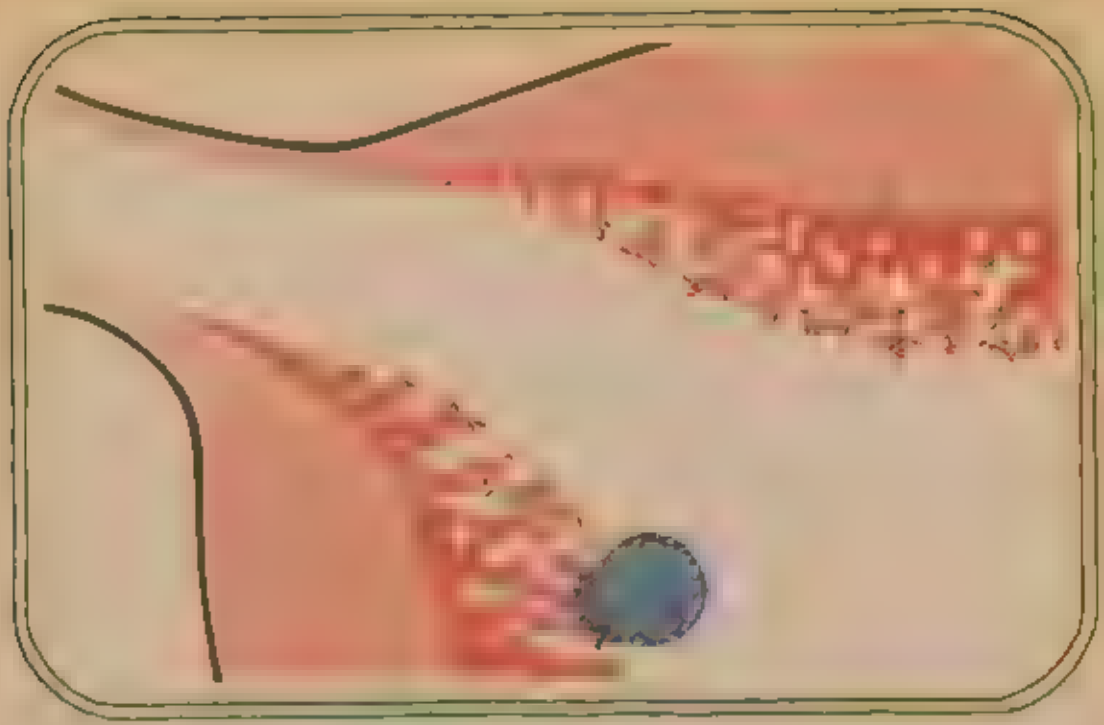
Todo lo anterior quiere decir que no sólo vas a presentar transformaciones en tu cuerpo y en cómo funciona, sino que también vas a ir cambiando tu manera de pensar, tu manera de sentir y tu manera de reaccionar ante los problemas del mundo que te rodea Esta etapa de continuos cambios durará alrededor de diez años y se llama adolescencia Al final de ella estarás más preparado para tomar algunas decisiones importantes de tu vida.

Con lo que ya sabes acerca de los aparatos reproductores de la mujer y del hombre, podras comprender mejor cómo se forma un niño y cómo nace

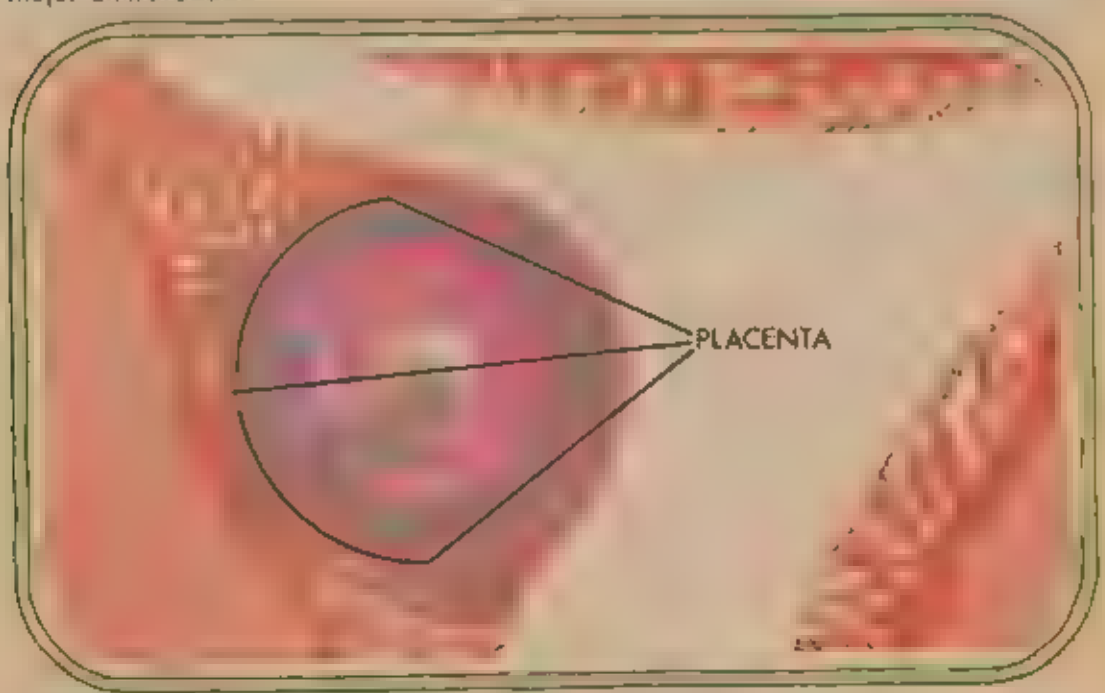
El óvulo, en su camino hacia la matriz, es fecundado por un espermatozoide En la fecundación, el espermatozoide y el ovulo se funden para formar una sola célula, que se llama célula huevo.

A medida que se acerca a la matriz, la célula huevo se va dividiendo A partir de que comienza a dividirse le llamamos embrión.





El embrión llega al recubrimiento de la matriz, que esta preparado para recibirlo, y ahí se establece. Entonces la mujer esta embarazada. ¿Tendra menstruacion una mujer embarazada?



A las 6 semanas se ve así. Fijate como se ha desarrollado. Ya se le estan formando dedos, manos, pies, ojos, nariz, boca y oidos. ¿Que función tiene la placenta? ¿Por dónde se nutre el embrión? ¿Por donde le llega el oxigeno? ¿Por dónde elimina desechos?

Aquí lo tenemos a los siete meses. Ya casi ha terminado de formarse. Si por alguna razón nace a esta edad, sus aparatos digestivo y respiratorio pueden comenzar a funcionar. Sin embargo, el niño solo vivirá si se tienen muchos cuidados con él.

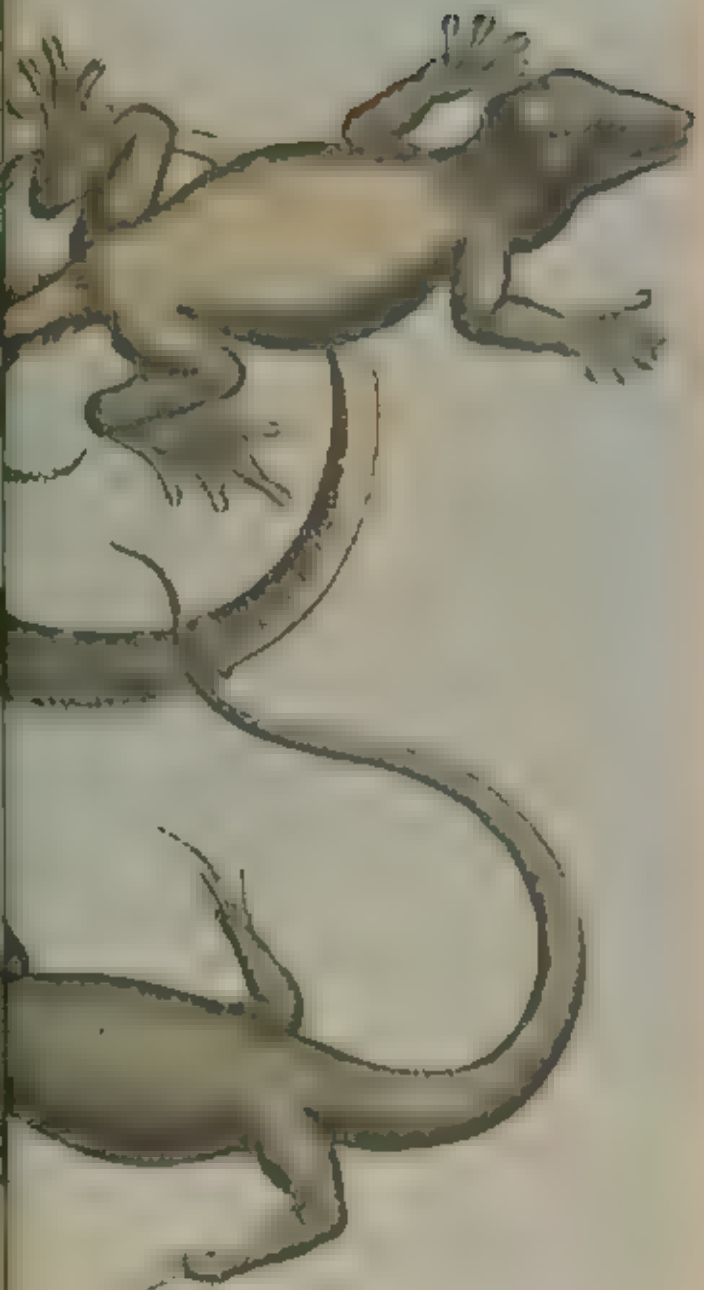
A los 9 meses, los músculos de la matriz comienzan a empujar al niño hacia afuera. El nacimiento ha comenzado.

El niño sale gracias a que los músculos del fondo de la matriz lo empujan hacia afuera, mientras que los del cuello de la matriz y la vagina se aflojan, permitiendole el paso.

El niño ha nacido. Ahora respira y elimina sus desechos por sí mismo. La mamá lo alimentará dándole de mamar.

¿Sólo el niño ha cambiado al nacer? No. También los esposos han cambiado. Ahora los esposos son realmente papá y mamá. Esta es una nueva responsabilidad, que antes no tenían. El cariño que los unió los ha llevado a engendrar un nuevo ser, al que quieren y cuidan. El papá y la mamá deben ser capaces de mantener y educar a su familia. Un ambiente de cariño y de amor dará a los niños seguridad y confianza.

13.
Evolución

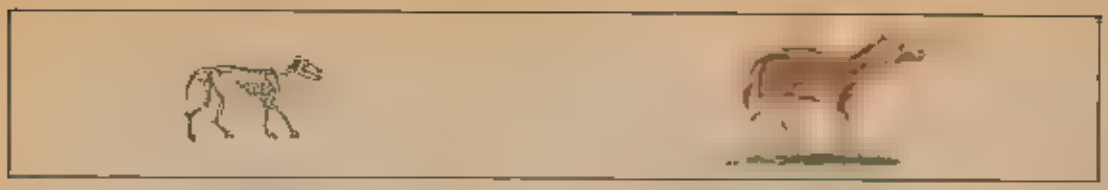


Grabado animales (Siglo XVII)

Por el estudio de los fósiles podemos saber que en épocas pasadas existieron plantas y animales diferentes a los que existen hoy

Esta planta murió hace millones de años y se cubrió con lodo. A través del tiempo, el lodo se convirtió en roca sólida y el dibujo de la planta quedó grabado en la roca. Este fósil nos muestra un tipo de planta que ya no existe en la Tierra.

En vez de descomponerse en el suelo, los huesos de este dinosaurio se convirtieron químicamente en otra sustancia muy dura. Estos huesos, que también se llaman fósiles, nos muestran cómo eran estos animales gigantescos que abundaron hace millones de años.



Así eran hace 60 millones de años.

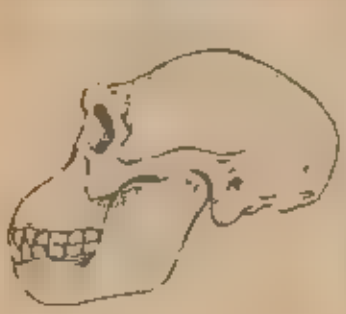
Así eran hace 40 millones de años.

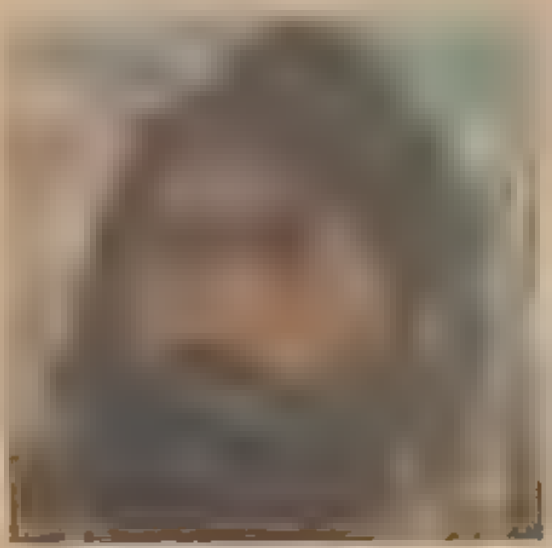
Así eran hace 10 millones de años.

Desde hace 2 millones de años los caballos son así.

En la columna de la izquierda vemos cuatro esqueletos fósiles de caballos que existieron en diferentes épocas. El último esqueleto corresponde a un caballo actual.

Los dibujos de la columna de la derecha muestran cómo se verían estos animales. ¿Cómo ha cambiado el caballo a través de tantos millones de años?





El hombre también ha cambiado mucho en el curso de la historia. Aquí puedes ver tres cráneos fósiles de hombres de épocas pasadas y dibujos mostrando cómo se **deben haber visto esos hombres.**

La cuarta ilustración corresponde a un hombre actual.

¿En qué son semejantes? ¿En qué son diferentes?

A los cambios que se presentan en los seres vivos a lo largo de generaciones sucesivas se les llama **evolución**. En estos dibujos puedes ver la evolución del caballo y **la del hombre.**

En el siglo pasado ya se habían encontrado muchos fósiles de plantas y animales. Las personas que los estudiaban se preguntaban: ¿Por qué algunos seres han desaparecido? ¿Por qué otros han cambiado?

En 1859, un hombre de ciencia llamado Carlos Darwin, después de estudiar las plantas y los animales en muchas partes del mundo, publicó un libro muy importante en el que propuso una explicación de cómo había ocurrido esta evolución.

La siguiente investigación te puede ayudar a entenderlo.

Investigación 1 Vas a necesitar papel periódico, papel blanco y papel con ambas caras de color rojo. Haz 20 bolitas muy pequeñas con el papel rojo y otras 20 bolitas de igual tamaño con el papel blanco.

Coloca el papel periódico extendido sobre el piso de manera que cubra completamente el área en que se va a trabajar. Avienta todas las bolitas al suelo. Primero recoge las bolitas rojas.

¿Cuánto tiempo tardaste en recogerlas todas?

Vuelve a aventar las bolitas rojas sobre el papel periódico. Ahora recoge las bolitas blancas. ¿Tardaste más o menos tiempo en recogerlas que el que tardaste en recoger las rojas? ¿Por qué?

Como puedes ver, es más difícil distinguir las bolitas que tienen un aspecto parecido al del periódico.

Si tanto las bolitas rojas como las blancas fueran insectos de los cuales se alimentan diversos pájaros, es claro que los insectos rojos se irían acabando más pronto que los blancos, pues los pájaros los localizarían más fácilmente para comérselos. Así, los insectos rojos tenderían a desaparecer y los blancos tenderían a sobrevivir y reproducirse.

¿Qué pasaría si en vez de cubrir el piso con papel periódico, lo hubiéramos cubierto con papel rojo?

De manera semejante, en la naturaleza algunos animales y plantas tienen características que están más de acuerdo con las de su medio ambiente.

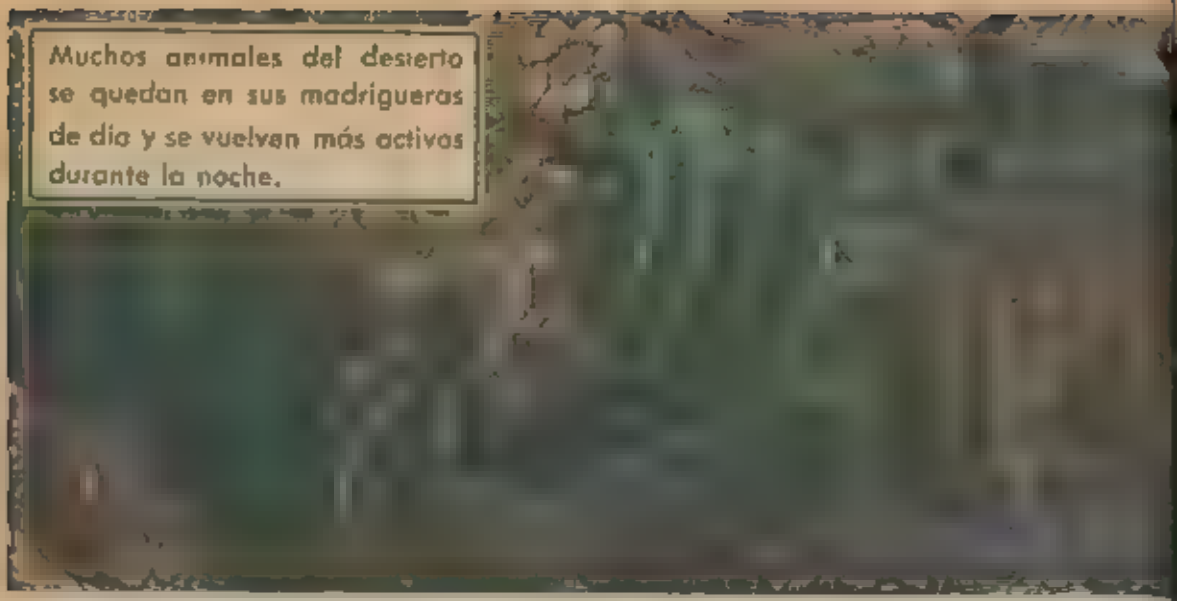
¿Puedes distinguir entre las espinas y los animales que se parecen a ellas?

¿Para qué les servirá tener esta forma?

¿Cómo le ayuda su color a esta mariposa para no ser vista por sus predadores?

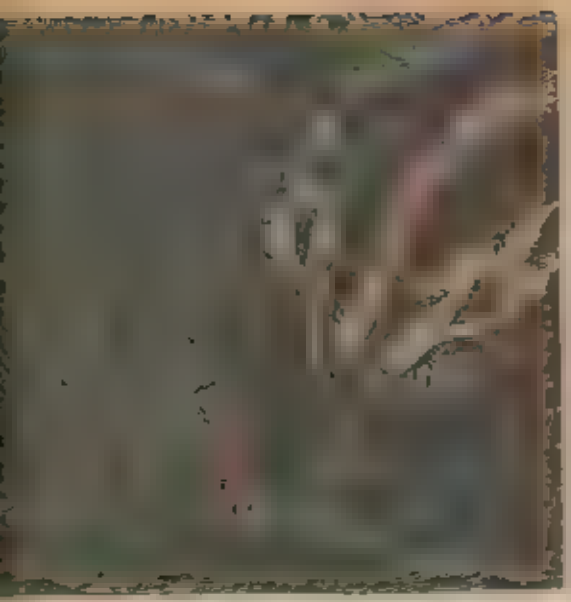
El parecido de estas plantas con las piedras les ayuda para no ser comidas.

Cuando las características de un ser vivo le ayudan a sobrevivir en su medio ambiente, decimos que está bien adaptado. Hemos visto tres ejemplos de adaptación en las que el ser vivo se parece mucho a su medio, pero existen muchísimas otras formas diferentes de adaptación.



En las costas hay zonas que quedan cubiertas por el agua durante la marea alta y que quedan al aire libre cuando baja la marea. Los animales que viven ahí pueden salir de sus cubiertas o encerrarse en ellas. ¿Qué tiene esto que ver con el medio en que viven?

Los seres vivos que están mejor adaptados a su medio tienen más posibilidades de sobrevivir



El color llamativo de algunas flores atrae a los insectos que llevan el polen de una flor a otra. ¿Qué importancia tiene esto?

Ya sabes que en una población de animales o plantas no todos los individuos son iguales. Dentro de un mismo tipo de animal puede haber unos individuos más altos y otros más bajos, unos más gordos y unos más flacos. Las flores de un tipo de planta también varían, unas son más grandes y otras más chicas; lo mismo pasa con los tallos, las hojas, las raíces. Piensa por ejemplo en la población humana. ¿Podrías encontrar dos seres humanos iguales (que no sean gemelos)? Pues lo mismo pasa con todos los seres vivos.

Antiguamente había mayor variabilidad que ahora en el tamaño del cuello en las poblaciones de jirafas. Ahora todas las jirafas tienen el cuello largo. ¿Qué fue lo que pasó?

Como las jirafas se alimentan de las hojas de los árboles, ¿para cuáles sería muy fácil alimentarse? ¿Cuáles vivían más tiempo?

¿Cuáles tenían mejores oportunidades de llegar a tener hijos?

De esta manera, a través del tiempo, las jirafas que sobrevivieron fueron las de cuellos largos y ahora todas las jirafas los tienen así.

Lo mismo pasa con todas las plantas y animales. Los que están mejor adaptados tienen más posibilidades de vivir más tiempo y de tener hijos. Es mas probable que los que no están bien adaptados se mueran antes de llegar a tener descendencia. Así, las características de los mejor adaptados pasan a sus hijos, lo cual da lugar a cambios en las características de la población a través de muchos años. A este proceso se le llama **selección natural** porque los diversos factores que actúan en la **naturaleza** (alimento, predadores, temperatura, agua, atmósfera, luz, etc.), sin proponérselo, seleccionan a los seres vivos que pueden sobrevivir con éxito. La selección natural es una de los procesos más importantes en la evolución. Está claro que es un proceso espontáneo, que nadie se ha propuesto, pero que actúa constantemente en todo lugar.

A veces, el ambiente cambia tanto que pocos seres vivos de una población están suficientemente adaptados para sobrevivir. Así, por ejemplo, hace millones de años hubo un cambio de clima muy grande por lo cual muchas de las plantas y animales desaparecieron. Con eso, tanto el alimento para herbívoros como para carnívoros escaseó mucho. Es posible que debido a esto hayan desaparecido los dinosaurios que vivían entonces, ya que por su gran tamaño requerían de una enorme cantidad de comida para sobrevivir.

En la página 177 vimos que el hombre también ha evolucionado mucho biológicamente. Pero el hombre ha tenido también una evolución cultural muy importante. El descubrimiento de la agricultura y la ganadería, la revolución industrial y los avances en salud pública son ejemplos de esta evolución cultural.

Además, el hombre ahora influye mucho en la evolución de otros seres vivos.

El quetzal casi ha desaparecido. Lo mataban por obtener sus plumas y ahora quedan muy pocos.

Hace años, en las poblaciones de moscas, había una gran variabilidad en la sensibilidad al insecticida DDT.

Unas pocas moscas, entre millones, eran resistentes.

Ahora casi todas lo son. ¿Qué habrá pasado?

Las ballenas se cazan para vender su aceite y otros productos. Se han matado tantas que existe el peligro de que ciertos tipos de ellos desaparezcan.

Mediante cruzas de los trigos más útiles, el hombre ha producido razas mejoradas de trigo que ahora se cultivan por todo el mundo.

Gracias a los fosiles que se han encontrado y a muchos estudios que se han hecho, se sabe bastante sobre la historia de nuestro planeta.

Investigacion 2 Van a hacer entre todo el grupo la reconstrucción de la historia de la Tierra, haciendo una tira de papel a la que Lamaremos la tira del tiempo.

Se ha calculado que la historia de nuestro planeta ya lleva 5,000 millones de años.

En la tira del tiempo que van a hacer, cada millón de años estará representado por un centimetro ¿Cuanto debera medir el total de la tira?

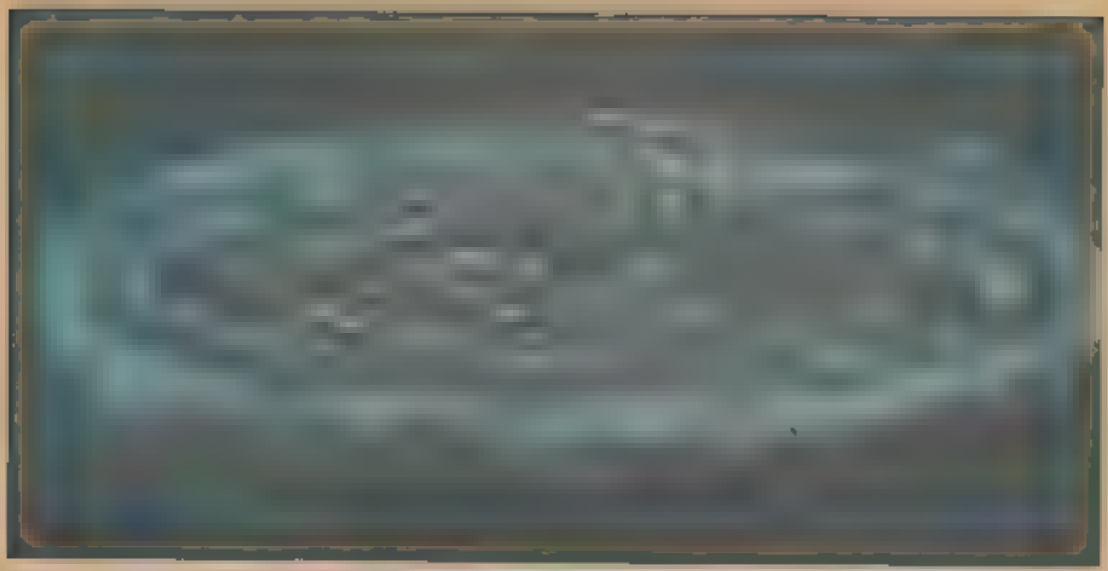
El ancho pueden elegirlo ustedes, pero podria ser de 10 cm Se puede utilizar papel de china, cartoncillo o cualquier otro

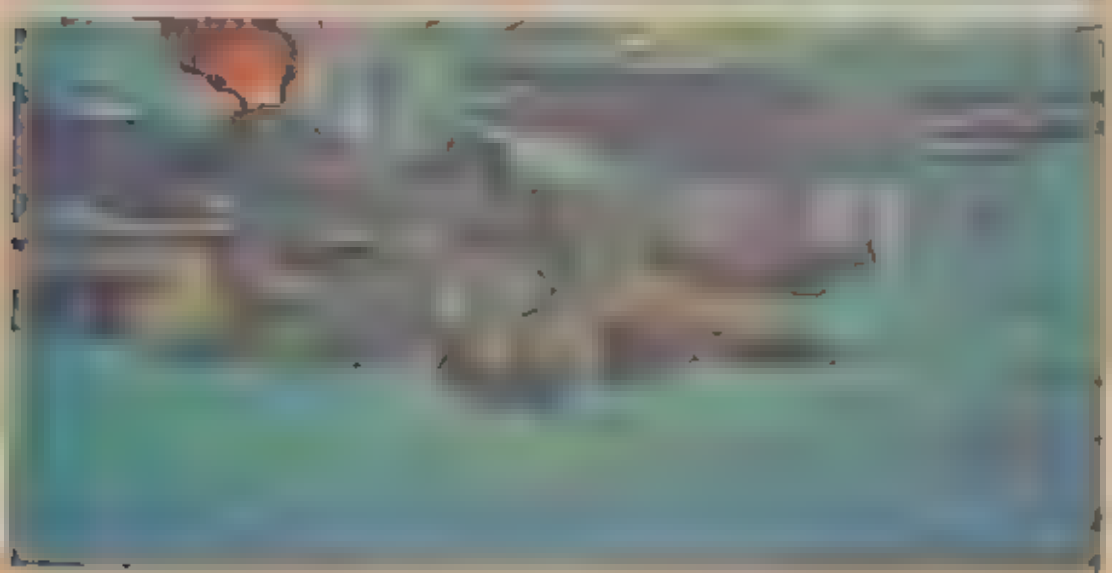
Como la historia de la Tierra se ha dividido en cuatro grandes etapas, en la tira se puede distinguir cada una de ellas haciendola de un color diferente.

El nombre de cada etapa su duracion y los acontecimientos mas importantes los encontraras ilustrados en las paginas siguientes Toma de ellas los datos necesarios para saber cuanto debe medir cada parte de la tira que iras de un color diferente.

Al ir la haciendo, deberán fijarla a la pared del salón de manera que vaya dando la vuelta Escriban el nombre de cada una de las etapas.

Aprovechando las ilustraciones de las paginas siguientes, dibujen en hojas de papel algo de lo más importante que hubo en cada epoca y peguen sus dibujos debajo de la tira en el lugar apropiado.



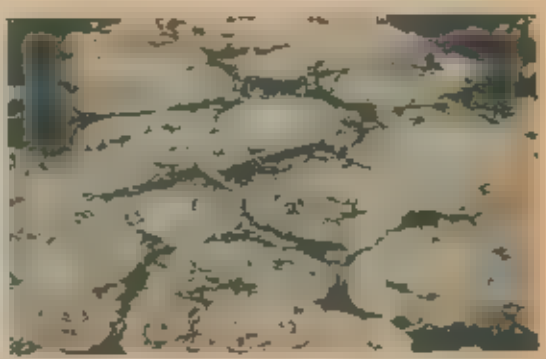


La Era Precámbrica duró aproximadamente 4,400 millones de años. A principio de esta epoca, una gran nube de gas y polvo se condensó formando el Sol y los planetas, incluyendo a la Tierra. Poco a poco, la Tierra se enfrio, formandose la corteza. Despues, a partir del agua liberada por muchas rocas y del agua de lluvia, se formaron los mares. También se empezaron a formar las montañas.

Durante la Era Precámbrica se formaron los primeros seres vivos, al combinarse y organizarse sustancias que ya existian en el medio. Esos primeros organismos deben haber sido muy parecidos a las bacterias de hoy en dia. No se sabe exactamente cuándo ocurrió eso, pero los fósiles más antiguos que se conocen de estos microbios tienen cuando menos 3,100 millones de años de edad. A través del proceso de evolución, después se formaron algas, capaces ya de realizar la fotosíntesis.

Esta bacteria vivió en la Era Precámbrica, hace 3,100 millones de años.

En está foto la vemos aumentada 30,000 veces



Estas formaciones calizas fueron producidas por algas que vivieron hace 3,000 millones de años.

En esta Era todos los seres vivos eran acuaticos

La Era Paleozoica duró 370 millones de años. Durante la primera parte de ella se desarrollaron en el agua casi todos los grupos de invertebrados: esponjas, medusas, corales, gusanos y artrópodos; de éstos eran muy abundantes los trilobites, que ya no existen. Hacia la mitad de esta Era aparecen los peces y, al final, los anfibios y los primeros reptiles. También en esta época se diversifican mucho las plantas, pues se han encontrado fósiles de musgos, helechos, coníferas y otras. En esta Era los seres vivos colonizan la Tierra.

La Era Mesozoica duró 165 millones de años. Fueron abundantes los reptiles. Algunos vivían en el agua, otros en la tierra, y otros más eran voladores. Es la Era de los dinosaurios. Había mucha más vegetación sobre la Tierra, principalmente coníferas y grandes helechos.

La Era Cenozoica comprende los últimos 65 millones de años. Los animales más característicos de esta época son las aves y los mamíferos. Las plantas evolucionaron y aparecieron las primeras plantas con flores.

De los 65 millones de años que dura esta época, la evolución del hombre ha ocurrido a través de los últimos tres y medio millones de años. El hombre moderno existe desde hace 100,000 años. Marca estos dos periodos en tu tira.

Mira el largo de la tira que han construido.

¿Cómo han cambiado las plantas de las épocas anteriores hasta las plantas de ahora? ¿Dónde vivieron? ¿Desde cuándo hay plantas con flores? ¿Cómo han cambiado los animales? ¿Cuándo había animales sólo en el mar? ¿Cuándo empezó a haber animales en la tierra? ¿En qué época había nada más invertebrados? ¿Qué época es la primera en la que notas vertebrados? ¿Ya existía el hombre en la época de los dinosaurios?

De los cinco grupos principales de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), ¿en cuáles épocas notas a cada uno? ¿Cuánto ocupa en ello el hombre moderno? ¿Cuánto ocupa toda la evolución humana?

Han pasado muchas cosas en el mundo desde que florecieron las antiguas civilizaciones en Mesopotamia, en China, en la India, en Egipto o en México. Sin embargo, toda la historia de la cultura humana sólo representa más o menos la millonésima parte de la historia de nuestro planeta y sus habitantes, es decir, menos de 50 milésimos de milímetro de la tira del tiempo que hicimos en la Investigación 2.

14. Ciencia y sociedad

Campamento de cazadores. Zdenek Burian (Checoslovaquia), 1950 XX.

Algunas personas piensan que la ciencia es una actividad a la que se dedican unas cuantas personas, encerradas en sus laboratorios, y que sus resultados tienen poco que ver con nuestros problemas de todos los días.

Pero, aun tomando en cuenta solamente las cosas que hay en tu salón, ¿cómo crees que se ha llegado a saber como hacer lápices, cuadernos, gises y pizarrones?

Este libro que estás leyendo ahora, ¿cómo fue hecho?

¿Cómo aprendió el hombre a preparar tintas, a hacer papel, a imprimir libros? ¿Qué diferencias habría en tu vida si no se hubiera descubierto la electricidad?

Piensa en ti mismo ¿con que te vistes? ¿Cómo viajas de un lugar a otro? ¿Cómo te enteras de lo que pasa en el mundo? ¿Te han vacunado contra diversas enfermedades?

Como puedes ver, para casi todas las cosas que usamos y hacemos, la ciencia ha intervenido de alguna manera.

Vamos a tomar el ejemplo de la **comunicación** para ver cómo ha influido la ciencia en la vida de la gente a través de la historia.

Investigación 1: Van a trabajar por parejas de equipos. Ambos equipos simularán que son grupos de hombres primitivos. Uno intentará comunicarle al otro un mensaje relativamente sencillo. Piensen que se trata de hombres primitivos que aún no han inventado el lenguaje. Pueden usar movimientos de partes de su cuerpo o de todo su cuerpo, pueden hacer gestos y pueden usar la voz para **emitir sonidos, pero no palabras.**

Uno de los equipos, con ayuda de su maestro, debe escoger un mensaje sencillo como "Vamos a cazar entre todos al lobo que está allá afuera" y debe intentar hacérselo saber al otro equipo en un tiempo máximo de diez minutos, sin usar palabras. Si se agota el tiempo, les dirán con palabras cuál era el mensaje. Ahora le toca al otro equipo hacer lo mismo en las mismas condiciones.

Cuando el hombre fue formando grupos y tribus más organizadas que comenzaron a vivir en sitios fijos, surgió la necesidad de comunicarse a distancia, sobre todo cuando había algún peligro. Lo hicieron de muchas maneras, algunas de las cuales han servido hasta nuestros días en diversos lugares del mundo.

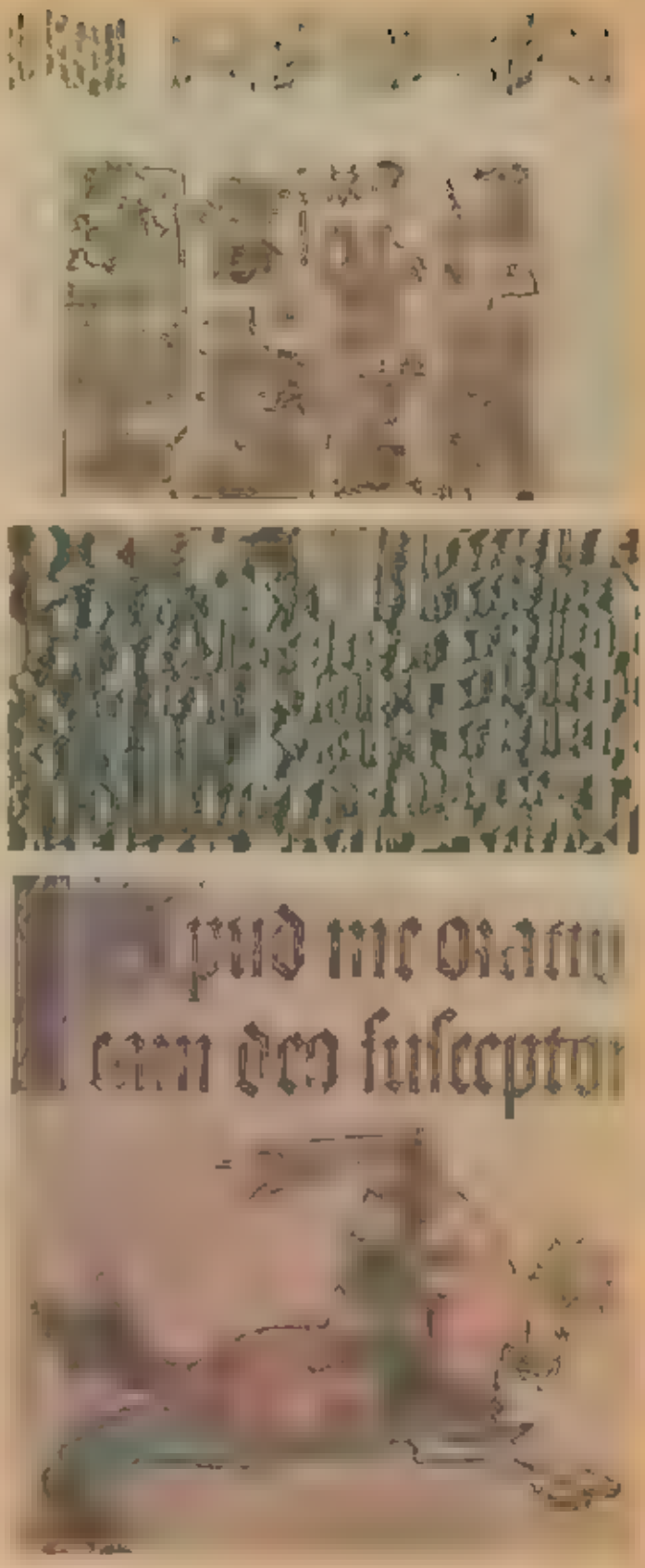
Al ver las señales de humo, las personas de esta tribu se enteraron **de que acaba de morir** su jefe de su tribu.

¿Qué conclusiones sacas de toda esto? ¿Sentiste la dificultad para comunicarte sin el lenguaje con tus compañeros del otro equipo?

El hombre primitivo, durante miles de años, sintió la necesidad de encontrar una manera de comunicarse fácilmente. Poco a poco fue encontrando que mediante diferentes sonidos podía representar diversas cosas, como: un objeto, un animal, una acción, una idea. Estas series de sonidos son las palabras.

[illegible] ria cercana se desbordó.
De todos modos, el lenguaje hablado y las señas no resolvían todos los problemas, y a veces causaban confusión.

Investigación 2: El maestro va a llamar al alumno sentado en la primera banca de la primera fila y le va a leer en voz baja un mensaje que el maestro tiene escrito. El alumno se acercará a su compañero vecino y, también en voz muy baja, intentará repetir fielmente el mensaje, una sola vez, de tal manera que sólo el segundo alumno lo escuche y nadie más. El segundo lo hará con el tercero, y así sucesivamente hasta llegar al alumno que esté en último lugar, quien lo escribirá en su cuaderno tal como se lo dicte el penúltimo compañero. Ahora el grupo comparará el mensaje escrito por el maestro con el mensaje escrito después de pasar verbalmente por todo el grupo.



¿Son iguales los mensajes? ¿En qué cambiaron? ¿Qué ideas se perdieron? ¿Aparecieron algunas ideas nuevas?

¿Hubiera sido mejor pasar el mensaje escrito de un alumno a otro?

¿Por qué? ¿Es mejor dejar un registro escrito de todo lo que sabemos para que sea utilizado más fácilmente por las generaciones siguientes? ¿Por qué?

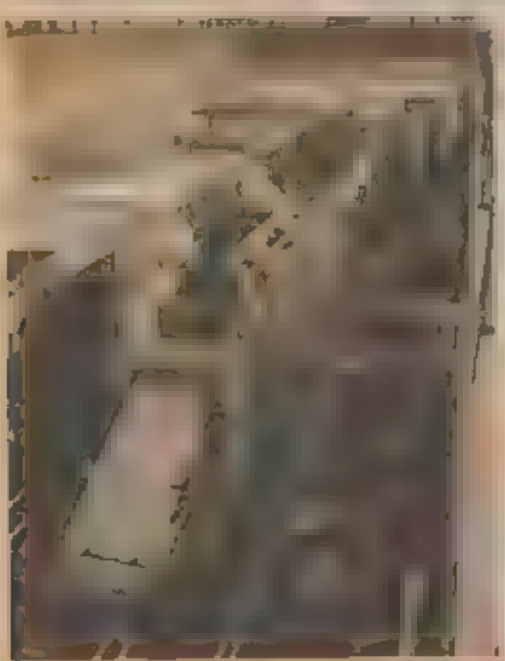
Para muchas cosas es mejor utilizar mensajes escritos que mensajes verbales. Por eso el hombre inventó diferentes maneras de escribir sus mensajes.

¿Que hacemos cuando queremos que un mensaje llegue a mucha gente? Por ejemplo, en nuestro país hay mas de 1 000,000 de niños en 6o de primaria ¿Seria posible que todos tuvieran sus libros de texto si fuera necesario copiarlos a mano? ¿Bastaria con un solo libro que se fuera pasando de unos a otros?

En el siglo XIV se perfecciona un invento que los chinos habian hecho varios siglos antes la imprenta Juan Gutenberg comenzó a producir libros impresos en Europa en 1456 De cada libro podia imprimir varios cientos de ejemplares, iguales unos a otros y mucho mas baratos que antes. Asi habia mucha más gente que podia tener libros.

Estos procedimientos han avanzado mucho y ahora se pueden imprimir millones de libros, revistas y periódicos

Esta es la imprenta de Gutenberg.



Aqui se imprimen los libros de texto para todos los niños de primaria del país.

Para saber que sucede en otro lugar, desde hace muchos siglos el hombre ha venido intentando encontrar la manera de enviar mensajes a distancia. Los griegos, los romanos y los aztecas tenían equipos de corredores que, como en las carreras de relevos, se iban pasando los mensajes de unos a otros.
El procedimiento era bastante bueno para la época. El emperador Moctezuma se enteró de la llegada de los españoles a Veracruz al día siguiente del desembarco, gracias al buen equipo de corredores que lo mantenía comunicado con las más importantes poblaciones del imperio.

Estos fueron los comienzos del correo, en donde los mensajes y las cargas eran llevados por corredores a pie o a caballo, según el caso. Pero para la comunicación por mar no se podía seguir el sistema de relevos. La travesía entre América y Europa tomaba varias semanas. Aquí nos enterábamos de un acontecimiento ocurrido en Europa varias semanas después de que había sucedido y viceversa.

Un científico llamado Jaime Watt encontró la forma de mover máquinas aprovechando la energía del vapor de agua. Aparecieron los barcos de vapor, los ferrocarriles y las fábricas, cambiando mucho la vida de todos. Esto es lo que inicia la llamada Revolución Industrial.

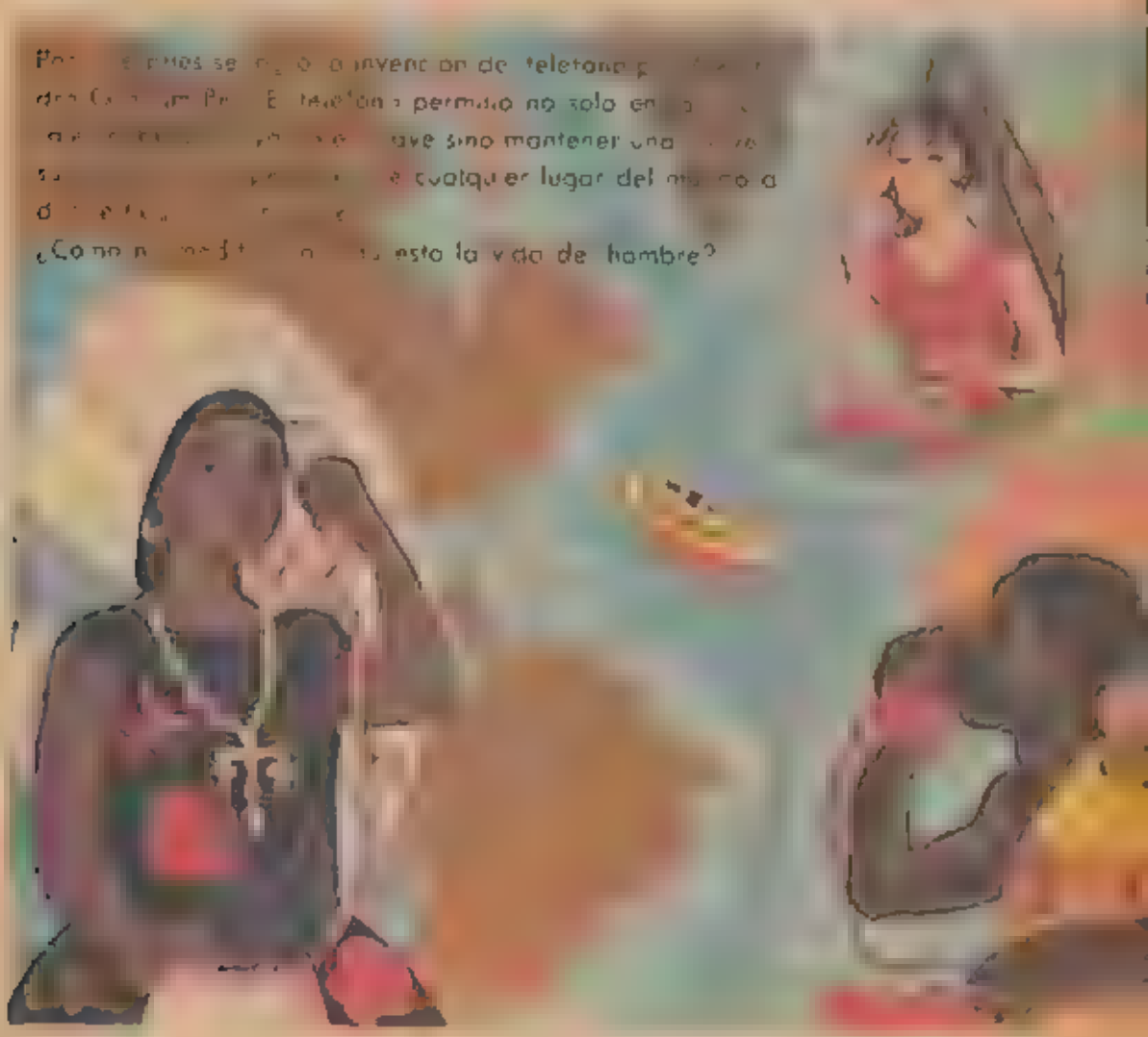
Con estos inventos todo llegaba más pronto de un lado a otro: las cartas, las ideas, los productos, las gentes mismas.

Durante el siglo XVIII muchos científicos dedicaron su vida al estudio de la electricidad. Gracias al trabajo de toda esta gente, en el siglo XIX ya se pudo aprovechar la propiedad de la electricidad de viajar por un alambre de metal para conducirla de un lugar a otro.

A mediados del siglo XIX, Samuel Morse inventó el telégrafo, que aprovecha la electricidad para enviar mensajes por un alambre. A estos mensajes les llamamos telegramas.

En 1866 se pudo tender un cable submarino entre América y Europa y por fin se pudo lograr una comunicación casi instantánea entre ambos continentes.

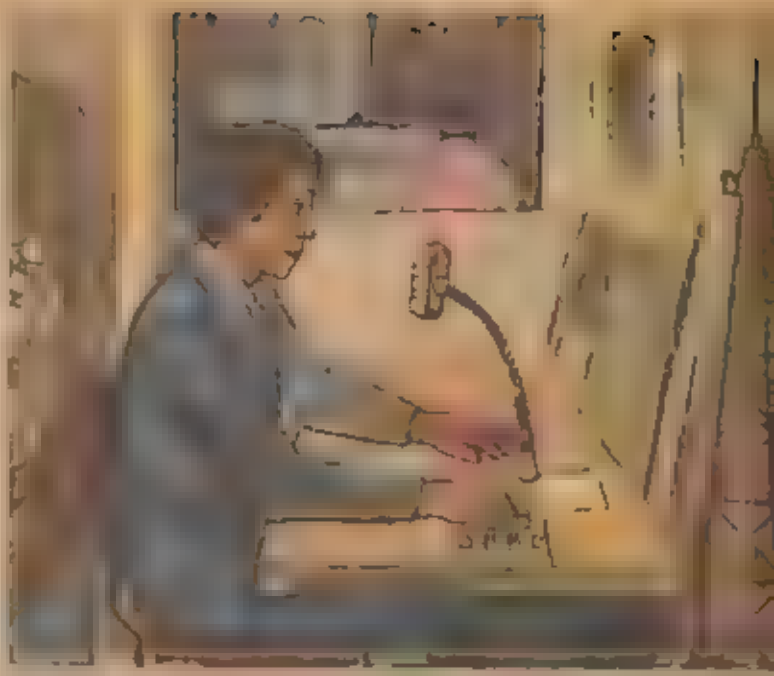
CLAVE MORSE

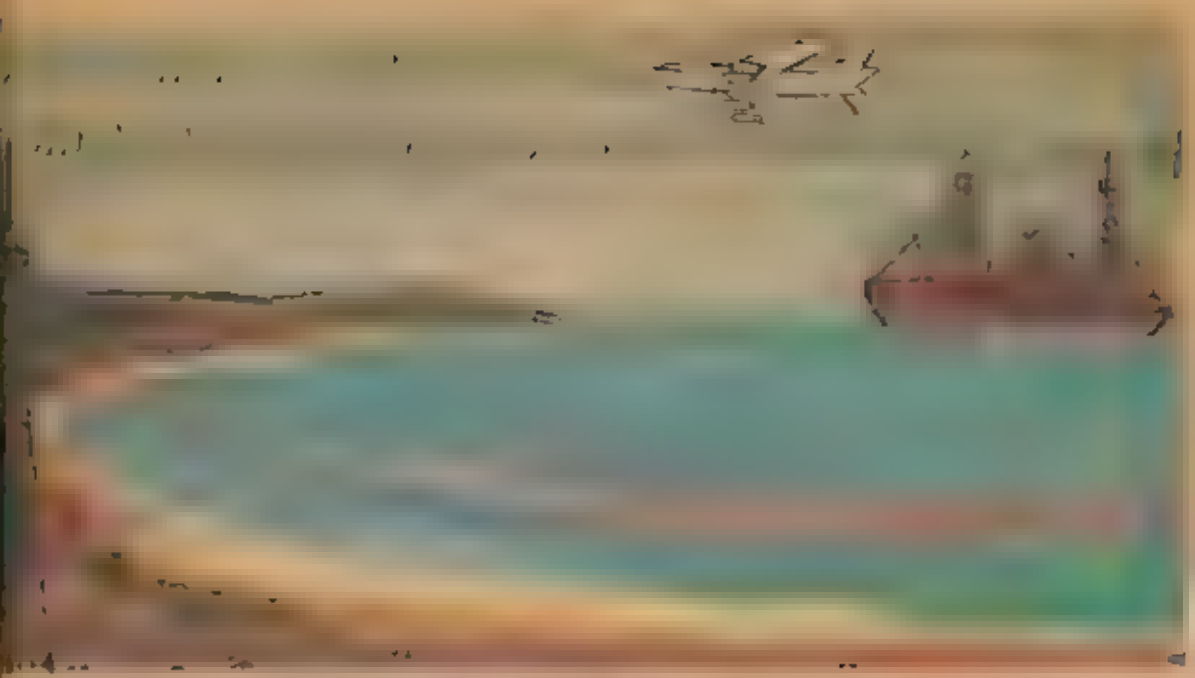


Mandar un telegrama a cualquier ciudad
de mundo es hoy cosa corriente

Años después, Hertz y Marconi hicieron descubrimientos para lograr comunicarse con lugares distantes sin necesidad de alambres. Para ello utilizaron parte de las ondas electromagnéticas, que viajan por el espacio a la velocidad más grande que se conoce (la velocidad de la luz). Esta parte de las ondas de luz que se utiliza para la comunicación se llaman ondas de radio.

Gracias a las ondas de radio, un barco o un avión pueden estar en comunicación permanente con tierra. ¿Crees que antes lo podían hacer?





Por medio de estas mismas ondas, hoy podemos saber lo que ocurre en todos lados del mundo a través del radio y la televisión.

Podemos inclusive ver cosas que ocurren fuera de la Tierra, como el descenso del hombre en la Luna, en el momento mismo en que están sucediendo. ¿Qué ventajas tendrá esto? Debido a que la información del radio, la televisión y los periódicos puede llegar a todo el mundo, existe el peligro de que si se transmite algo incorrecto, afecte a mucha gente. Por ejemplo: supón que exista una pasta de dientes A, que es muy buena y barata, y otra B, que es mala y cara. Pero la B se anuncia mucho en televisión, en tanto que la A no se anuncia en ningún lado. ¿Cuál se venderá más? ¿Crees que esto sea bueno para la gente? Mucha gente cree que algo es cierto sólo porque un locutor lo dice en la televisión. ¿Crees que esto representa un peligro para el público? ¿Por qué?

Comenzamos esta lección intentando comunicarnos mediante gestos, señas y gritos, como lo hacía el hombre primitivo. Ahora contamos con barcos de vapor, ferrocarriles, teléfonos, telégrafos, radio, televisión, aviones, vehículos espaciales.

Durante cientos de miles de años la vida del hombre sobre la tierra ha sido semejante a la que ves en esta ilustración.

Todos estos adelantos han ocurrido dentro de los últimos 50 años

¿Cómo han cambiado la vida del hombre?

Vivimos en una época en que todos los días se descubren cosas nuevas. Antes, frecuentemente pasaban cientos de años entre el descubrimiento de un invento importante y otro.

Como puedes ver, la ciencia ha sido una de las fuerzas más poderosas en la historia de la humanidad. La ciencia ha originado cambios en la manera de ser de la gente, en su manera de pensar, en su modo de actuar.

Muchos de nuestros problemas actuales, como la contaminación ambiental, se deben a inadecuadas aplicaciones de la ciencia; pero esos problemas también se resolverán sólo con la ayuda de la ciencia misma.

Esta primera edición (1 225 000 ejemplares) de **Ciencias Naturales - Sexto Grado**, terminó de imprimirse el día 20 de agosto de 1974. La impresión del texto de las páginas interiores fue hecha por Editora de Periódicos, S. C. L., "La Prensa", División Comercial, prolongación de la calle del Pino, número 577, México 15, D. F. La cubierta y la encuadernación se hicieron en los talleres de la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, calle del Doctor Río de la Loza, número 116, México, D. F.

ESTE LIBRO ES PROPIEDAD DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Para que lo use y lo conserve se entrega en forma absolutamente gratuita, pero con la condición de que lo cuide, o

_____

(nombre del educando)

alumno* alumna* del _____

(grado)

de la _____

(escuela)

_____ **

de _____ _____

(población) *(entidad federativa)*

Ninguna persona, física o moral, podrá convertir este libro en objeto de comercio, franco o clandestino; ni lucrar con él de ningún modo; ni pedir o cambio de él —por ningún concepto— cantidad o cosa alguna; ni llevarlo o mandarlo fuera del país, o intentar lo uno o lo otro.

La persona o personas, físicas o morales, que contravengan cualquiera de las prohibiciones o limitaciones mencionadas, quedarán sujetas a las sanciones penales que procedan.

Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos

* Tachar alumno o alumna, según el caso.
** Indicar, además del nombre que lleve el plantel, su número de registro (clave).

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

MÉXICO, D. F.